



भारत का राजपत्र The Gazette of India

सी.जी.-डी.एल.-अ.-04072026-274118
CG-DL-E-04072026-274118

असाधारण
EXTRAORDINARY

भाग III—खण्ड 4
PART III—Section 4

प्राधिकार से प्रकाशित
PUBLISHED BY AUTHORITY

सं. 392]
No. 392]

नई दिल्ली, बुधवार, जून 10, 2026/ज्येष्ठ 20, 1948
NEW DELHI, WEDNESDAY, JUNE 10, 2026/JYAISTHA 20, 1948

भारतीय भेषजी परिषद अधिसूचना

नई दिल्ली, 9 जून, 2026

क्रमांक 14-154/2025-पीसीआई.—बैचलर ऑफ फार्मसी (बी.फार्म) पाठ्यक्रम विनियम, 2014 के विनियम 8 द्वारा प्रदत्त शक्तियों का प्रयोग करते हुए, फार्मसी काउंसिल ऑफ इंडिया, इसके द्वारा पाठ्यक्रम बनाती है, अर्थात्:-

- (1) इन सिलेबस को एनईपी 2020 के अनुसार "बैचलर ऑफ फार्मसी (बी. फार्म) (2026) के लिए भारतीय फार्मसी काउंसिल सिलेबस" कहा जा सकता है।
- (2) वे आधिकारिक राजपत्र में उनके प्रकाशन की तारीख से लागू होंगे।

अनिल मित्तल, रजिस्ट्रार-सह-सचिव
[विज्ञापन-III/4/असा./157/2026-27]

टिप्पण:-मुख्य विनियम भारत के राजपत्र, असाधारण, भाग III, खंड 4 में अधिसूचना संख्या 362, दिनांक 11 दिसंबर, 2014 के माध्यम से प्रकाशित किए गए थे।



कामये दुःखतप्तानाम् प्राणिनामर्तिनाशनम्

भारतीय भेषजी परिषद्

पाठ्यक्रम

बैचलर ऑफ फार्मेसी (बी.फार्म)
(2026)

एनईपी 2020 के अनुसार





पाठ्यक्रम

बैचलर ऑफ फार्मेसी (बी.फार्म)

(2026)

एनईपी 2020 के अनुसार



कामये दुःखतप्तानाम् प्राणिनामार्तिनाशनम्

भारतीय भेषजी परिषद

आई-300, तीसरी मंजिल, टावर-I, वर्ल्ड ट्रेड सेंटर, नौरोजी नगर, नई दिल्ली 110 029



स्वर्गीय प्रोफेसर महादेव लाल श्रॉफ को श्रद्धांजलि



भारत में औषध विज्ञान शिक्षा के जनक के रूप में पूजनीय प्रोफेसर महादेव लाल श्रॉफ एक दूरदर्शी व्यक्ति थे, जिनके अग्रणी प्रयासों ने देश में सुनियोजित फार्मेसी शिक्षा की नींव रखी। अकादमिक उत्कृष्टता, पेशेवर नैतिकता और वैज्ञानिक प्रगति के प्रति उनकी अटूट प्रतिबद्धता ने फार्मेसी को एक व्यापार से ज्ञान, नवाचार और अनुसंधान पर आधारित एक सम्मानित पेशे में परिवर्तित कर दिया।

प्रोफेसर श्रॉफ ने अपने अथक समर्पण के माध्यम से औपचारिक फार्मेसी शिक्षा की शुरुआत की और गुणवत्ता, नवाचार और रोगी-केंद्रित देखभाल के महत्व पर बल दिया। उनके योगदान ने न केवल फार्मेसी शिक्षा के अकादमिक ढांचे को आकार दिया बल्कि भारत में स्वास्थ्य सेवा को आगे बढ़ाने में इसकी भूमिका को भी मजबूत किया। उनकी विरासत फार्मासिस्टों, शिक्षकों और शोधकर्ताओं की पीढ़ियों को उत्कृष्टता बनाए रखने और स्वास्थ्य सेवा में सार्थक योगदान देने के लिए प्रेरित करती रहेगी।

यह पाठ्यक्रम उनकी अविचल दृष्टि के प्रति एक श्रद्धांजलि है - जो फार्मेसी शिक्षा को सशक्त बनाने, अनुसंधान को बढ़ावा देने और समाज और पेशे की बदलती जरूरतों के अनुरूप नवाचार को आगे बढ़ाने की प्रतिबद्धता को दर्शाता है।





डॉ. मोंटुकुमार एम. पटेल
अध्यक्ष
DR. MONTUKUMAR M. PATEL
President



भारतीय भेषजी परिषद्
Pharmacy Council of India
(Ministry of Health & Family Welfare, Govt. of India)

17/04/2026

प्रिय सहकर्मियों, संकाय सदस्यों, छात्रों और फार्मसी शिक्षा से जुड़े सभी हितधारकों को मेरा नमस्कार।

मुझे बैचलर ऑफ फार्मसी (बी.फार्म) के पाठ्यक्रम को प्रस्तुत करते हुए अत्यंत प्रसन्नता हो रही है, जिसे शैक्षणिक वर्ष 2026-27 से लागू करने का प्रस्ताव है। यह पाठ्यक्रम राष्ट्रीय शिक्षा नीति (एनईपी) 2020 के दृष्टिकोण के अनुरूप विकसित किया गया है, जिसका उद्देश्य फार्मसी शिक्षा को सुदृढ़ करना और स्नातकों को स्वास्थ्य सेवा और फार्मास्युटिकल क्षेत्र की बदलती जरूरतों को पूरा करने के लिए तैयार करना है।

इस पाठ्यक्रम में वैज्ञानिक बुनियादी सिद्धांतों, प्रयोगात्मक और अनुभवात्मक शिक्षा, अनुसंधान उन्मुखीकरण और आधुनिक फार्मसी अभ्यास के लिए आवश्यक व्यावसायिक दक्षताओं के विकास पर विशेष बल दिया गया है। इसमें कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई) और नवीनतम डिजिटल प्रौद्योगिकियों सहित उभरते क्षेत्रों का भी परिचय कराया गया है, जिससे छात्रों को औषधि खोज, फार्मास्युटिकल विनिर्माण, फार्माकोकाइनेटिक्स और फार्मसी अभ्यास जैसे क्षेत्रों में उनके अनुप्रयोगों को समझने में मदद मिलती है, साथ ही वे मूल फार्मास्युटिकल विज्ञान में भी दृढ़ता से बने रहते हैं।

पाठ्यक्रम में ऐच्छिक पाठ्यक्रमों के माध्यम से अधिक शैक्षणिक लचीलापन, साथ ही परियोजनाओं, इंटरनशिप और उद्योग के अनुभव के अवसर भी उपलब्ध हैं। इन विशेषताओं का उद्देश्य छात्रों को व्यापक दृष्टिकोण और प्रायोगिक दक्षता से लैस करना है, ताकि वे स्वास्थ्य सेवा, अनुसंधान, उद्योग और नियामक सेवाओं में प्रभावी योगदान देने के लिए तैयार हो सकें।

मैं शिक्षा विनियम समिति (ईआरसी), विषय विशेषज्ञों, अकादमिक नेतृत्व-कर्ताओं और उद्योग प्रतिनिधियों के बहुमूल्य योगदान को हार्दिक रूप से स्वीकार करता हूँ, जिनके सामूहिक प्रयासों से यह पाठ्यक्रम तैयार हुआ है। उनके समर्पण ने एक ऐसा पाठ्यक्रम विकसित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है जो अकादमिक सुदृढ़ता और पेशे की उभरती आवश्यकताओं दोनों को दर्शाता है।

मैं सभी संस्थानों, शिक्षकों और छात्रों को इस पाठ्यक्रम को लागू करने और भारत में फार्मसी शिक्षा के भविष्य को आगे बढ़ाने में हर तरह की सफलता की कामना करता हूँ।

DR. MONTUKUMAR M. PATEL
President, Pharmacy Council of India

स्नातक विशेषताएँ (जीए)

स्नातक विशेषताएँ (जीए)

स्नातक विशेषताएँ (जीए) प्रत्येक फार्मसी स्नातक से अपेक्षित प्रमुख दक्षताओं और व्यावसायिक गुणों को दर्शाती हैं, चाहे उनका कार्यक्रम कोई भी हो, जैसे कि डी.फार्म, बी.फार्म, फार्म.डी या एम.फार्म। यद्यपि दक्षता का स्तर भिन्न हो सकता है, ये विशेषताएँ समान रहती हैं और फार्मसी शिक्षा के समग्र परिणामों का मार्गदर्शन करती हैं।

1. **फार्मास्युटिकल ज्ञान प्रवीणता**
– औषधीय विज्ञान और व्यवहार के मूल और अनुप्रयुक्त ज्ञान में मजबूत आधार।
2. **वैज्ञानिक और विश्लेषणात्मक सोच**
– डेटा, प्रक्रियाओं और नैदानिक जानकारी का आलोचनात्मक विश्लेषण करने की क्षमता।
3. **नैतिक और व्यावसायिक सत्यनिष्ठा**
– नैतिक आचरण, रोगी सुरक्षा और नियामक अनुपालन के प्रति प्रतिबद्धता।
4. **रोगी-केंद्रित अभिविन्यास**
– मरीजों की जरूरतों, सांस्कृतिक विविधता और स्वास्थ्य देखभाल परिणामों के प्रति संवेदनशीलता।
5. **उद्योग और अभ्यास तत्परता**
– उद्योग, अस्पतालों, सामुदायिक फार्मसी, अनुसंधान और विनियमन में भूमिकाओं के लिए तैयारी।
6. **डिजिटल और तकनीकी जागरूकता**
– कृत्रिम बुद्धिमत्ता, डेटा विश्लेषण, स्वचालन और आधुनिक फार्मास्युटिकल प्रौद्योगिकियों से परिचित होना।
7. **प्रभावी संचार कौशल**
– स्वास्थ्य सेवा परिवेशों में स्पष्ट, सहानुभूतिपूर्ण और पेशेवर संवाद।
8. **टीमवर्क और नेतृत्व कौशल**
– टीमों में सहयोग करने, नेतृत्व करने और रचनात्मक रूप से योगदान देने की क्षमता।
9. **नवाचार और समस्या-समाधान की मानसिकता**
– समस्याओं की पहचान करने और प्रायोगिक, साक्ष्य-आधारित समाधान विकसित करने की क्षमता।
10. **आजीवन सीखने हेतु उन्मुखीकरण**
– सतत व्यावसायिक विकास और उच्च शिक्षा के लिए प्रेरणा।

कार्यक्रम के शैक्षिक उद्देश्य

कार्यक्रम के शैक्षिक उद्देश्य

बैचलर ऑफ फार्मेसी (बी. फार्म) कार्यक्रम का उद्देश्य ऐसे स्नातकों को तैयार करना है जिनके पास फार्मास्युटिकल विज्ञान का गहन ज्ञान, प्रायोगिक कौशल, पेशेवर नैतिकता और रोगी देखभाल एवं जन स्वास्थ्य के प्रति प्रतिबद्धता हो। कार्यक्रम के स्नातकों से निम्नलिखित कार्यक्रम शैक्षिक उद्देश्यों (पीईओ) को प्राप्त करने की अपेक्षा की जाती है, कि वे:

पीईओ 1: फार्मास्युटिकल विज्ञान के मूलभूत ज्ञान को फार्मेसी प्रैक्टिस, फार्मास्युटिकल उद्योग, अनुसंधान और संबंधित स्वास्थ्य सेवा क्षेत्रों में प्रभावी ढंग से काम करने के लिए लागू करना।

पीईओ 2: दवा निर्माण, उत्पादन, फार्मास्युटिकल विश्लेषण, गुणवत्ता नियंत्रण और फार्मेसी अभ्यास में प्रायोगिक कौशल का प्रदर्शन करना।

पीईओ 3: दवाओं, औषधि विकास और रोगी देखभाल से संबंधित चुनौतियों का समाधान करने के लिए वैज्ञानिक तर्क और समस्या-समाधान कौशल का उपयोग करना।

पीईओ 4: नैतिक जिम्मेदारी, अच्छे संचार, टीम वर्क और रोगी सुरक्षा एवं जन स्वास्थ्य के प्रति चिंता के साथ फार्मेसी का अभ्यास करना।

पीईओ 5: फार्मास्युटिकल विज्ञान और स्वास्थ्य सेवा में हो रही प्रगति के साथ तालमेल बनाए रखने के लिए निरंतर सीखने और व्यावसायिक विकास को जारी रखें।

कार्यक्रमकेपरिणाम (पीओ)

कार्यक्रम के परिणाम (पीओ) बैचलर ऑफ फार्मसी (बी.फार्म) पीओ1.

फार्मसी ज्ञान

दवा विज्ञान, जैव चिकित्सा विज्ञान, औषध विज्ञान, औषध विज्ञान, औषध विज्ञान, औषध विज्ञान, औषध विज्ञान, फार्मसी अभ्यास और विनिर्माण प्रक्रियाओं के व्यापक ज्ञान को लागू करके दवाओं की क्रियाओं, रोग तंत्रों और चिकित्सीय हस्तक्षेपों को समझना और फार्मसी के विविध क्षेत्रों में पेशेवर समस्याओं का समाधान करना।

पीओ2. समस्या विश्लेषण, आलोचनात्मक चिंतन और साक्ष्य-आधारित निर्णय लेना

वैज्ञानिक जांच, आलोचनात्मक सोच, जैवसांख्यिकी और साक्ष्य-आधारित तर्क के सिद्धांतों का उपयोग करते हुए जटिल औषधीय समस्याओं की पहचान करना, उन्हें सूत्रबद्ध करना, उनका विश्लेषण करना और उनकी व्याख्या करना, ताकि तर्कसंगत समाधानों और सूचित निर्णय लेने तक पहुंचा जा सके।

पीओ3. औषधीय कौशल एवं अभ्यास

प्रयोगशाला कार्य, सिमुलेशन, इंटरनशिप और अनुभवात्मक शिक्षण के माध्यम से फॉर्मूलेशन विकास, विश्लेषण, गुणवत्ता आश्वासन, फार्माकोविजिलेंस, क्लिनिकल फार्माकोथेरेपी और फार्मसी अभ्यास में दक्षता प्रदर्शित करना।

पीओ4. आधुनिक उपकरण, एआई और डिजिटल दक्षता

आधुनिक औषधीय उपकरणों, विश्लेषणात्मक यंत्रों, डिजिटल प्रौद्योगिकियों, कृत्रिम बुद्धिमत्ता, मशीन लर्निंग और कम्प्यूटेशनल तकनीकों का चयन, अनुप्रयोग और मूल्यांकन करते समय उनकी सीमाओं और नैतिक उपयोग के प्रति जागरूक रहें।

पीओ5. अनुसंधान एवं नवाचार

उद्योग, स्वास्थ्य सेवा और समाज से संबंधित मौलिक अनुसंधान की डिजाइन और संचालन करना, डेटा का विश्लेषण करना, परिणामों की व्याख्या करना और अनुसंधान परियोजनाओं, स्टार्टअप पहलों और समस्या-आधारित शिक्षण के माध्यम से नवाचार में योगदान देना।

पीओ6. व्यावसायिक नैतिकता और मानवीय मूल्य

फार्मसी के क्षेत्र में पेशेवर, कानूनी और सामाजिक जिम्मेदारियों का निर्वाह करते समय नैतिक सिद्धांतों, पेशेवर ईमानदारी, नियामक ढांचे, बौद्धिक संपदा अधिकारों और सार्वभौमिक मानवीय मूल्यों को लागू करना।

पीओ7. संचार एवं पारस्परिक कौशल

स्पष्ट दस्तावेजीकरण, रिपोर्ट, प्रस्तुतियों, परामर्श, टीम वर्क और अंतःविषय सहयोग के माध्यम से रोगियों, स्वास्थ्य पेशेवरों, उद्योग कर्मियों और समाज के साथ प्रभावी ढंग से संवाद स्थापित करना।

पीओ8. नेतृत्व, प्रबंधन और उद्यमिता

फार्मास्युटिकल संगठनों, स्वास्थ्य सेवा प्रणालियों, गुणवत्ता प्रणालियों और उद्यमशीलता उपक्रमों, जिनमें नवाचार और स्टार्टअप पारिस्थितिकी तंत्र शामिल हैं, में नेतृत्व, टीम वर्क, योजना और प्रबंधकीय कौशल का प्रदर्शन करना।

कार्यक्रमकेपरिणाम (पीओ)

पीओ9. फार्मासिस्ट और सोसायटी

फार्मसी प्रैक्टिस से संबंधित सार्वजनिक स्वास्थ्य, रोगी सुरक्षा, कानूनी और सामाजिक मुद्दों का मूल्यांकन करना और स्वास्थ्य सेवा वितरण, दवाओं के तर्कसंगत उपयोग और सामुदायिक स्वास्थ्य परिणामों में सुधार के लिए जिम्मेदारी से योगदान देना।

पीओ10. पर्यावरण और स्थिरता:

दवा निर्माण, उपयोग और निपटान के पर्यावरणीय प्रभाव को पहचानें और उसका समाधान करना, तथा संयुक्त राष्ट्र के सतत विकास लक्ष्यों (एसडीजी) के अनुरूप पर्यावरण के प्रति जिम्मेदार प्रथाओं, हरित फार्मसी सिद्धांतों और टिकाऊ स्वास्थ्य सेवा को बढ़ावा देना।

पीओ11. आजीवन सीखना और व्यावसायिक विकास

निरंतर सीखने की आवश्यकता को पहचानें और तकनीकी प्रगति, स्वास्थ्य देखभाल की बदलती जरूरतों और पेशेवर विकास के अनुकूल होने के लिए स्व-निर्देशित, आजीवन सीखने में संलग्न होने की क्षमता का प्रदर्शन करना।



कलमये दुःखतपानाम् प्राप्तिनामर्तिनाशकम्

फार्मासिस्ट की प्रतिज्ञा

मैं फार्मसी काउंसिल ऑफ इंडिया के आचार संहिता की प्रतिज्ञा लेता हूँ, जो समुदाय के संबंध में है, और स्वास्थ्य देखभाल टीम के एक अभिन्न अंग के रूप में कार्य करूँगा।

मैं अपने पेशे को नियंत्रित करने वाले कानूनों और मानकों का पालन करूँगा।

मैं फार्मसी और सार्वजनिक स्वास्थ्य की उन्नति में योगदान देने के लिए अपने ज्ञान को परिपूर्ण और विस्तृत करने का प्रयास करूँगा।

मैं उस प्रणाली का पालन करूँगा जिसे मैं रोगियों की फार्मास्युटिकल देखभाल और परामर्श के लिए सर्वोत्तम मानता हूँ।

मैं मानवता की पीड़ा को कम करने के लिए गुणवत्तापूर्ण दवाओं की खोज और निर्माण का प्रयास करूँगा।

मैं अपने पेशेवर अभ्यास के संबंध में रोगियों के बारे में प्राप्त ज्ञान को गोपनीय रखूँगा और जब तक कानून द्वारा ऐसा करने के लिए मजबूर न किया जाए, तब तक कभी भी इसका खुलासा नहीं करूँगा।

मैं फार्मसी के पेशे के उत्थान के उद्देश्य वाले संगठनों के साथ जुड़ूँगा और उन संगठनों के कार्यों को आगे बढ़ाने में योगदान दूँगा।

जब तक मैं इस प्रतिज्ञा का पालन करता रहूँगा, मुझे जीवन और फार्मसी के अभ्यास का आनंद लेने का सौभाग्य मिले, जो हर समय सभी के लिए सम्मानित हो!

यदि मैं इस प्रतिज्ञा का उल्लंघन करता हूँ, तो इसके विपरीत मेरी नियति हो!



शब्दावली

शब्दावली

मुख्य शब्द	परिभाषा
क्षमता संवर्धन पाठ्यक्रम	विविध अवधियों के वैकल्पिक पाठ्यक्रम, जो पाठ्यक्रम में शामिल हैं और विषय की समझ को बेहतर बनाते हुए छात्रों की क्षमता को बढ़ाते हैं।
शैक्षणिक कैलेंडर	संस्थान का शैक्षणिक वर्ष के लिए कार्यक्रम, जिसमें सभी शैक्षणिक और प्रशासनिक कार्यक्रमों का विवरण दिया गया है।
आकलन	कुछ निर्धारित मानदंडों के आधार पर प्रदर्शन मूल्यांकन
पाठ्यक्रम परिणामों (सीओ) की प्राप्ति	सभी छात्रों को औपचारिक पाठ्यक्रम के अंत में पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ) प्राप्त करना अनिवार्य है। यद्यपि सीओ प्राप्ति की गणना की विधि एकसार नहीं है, प्रत्येक संस्थान को सभी मूल्यांकन उपकरणों में छात्र प्रदर्शन के आधार पर सीओ प्राप्ति की गणना के लिए एक सुव्यवस्थित प्रत्यक्ष विधि तथा पाठ्यक्रम समापन सर्वेक्षण के माध्यम से सीओ की गणना की अप्रत्यक्ष विधि का पालन करना होता है।
ब्लूम की वर्गीकरण पद्धति	शैक्षिक अधिगम उद्देश्यों को जटिलता और विशिष्टता के स्तरों में वर्गीकृत करने के लिए उपयोग किया जाने वाला एक पदानुक्रमित ढांचा, जिसका उपयोग यहां प्रश्न-पत्र और मूल्यांकन उपकरण तैयार करने के लिए किया गया है।
विकल्प आधारित क्रेडिट प्रणाली (सीबीसीएस)	उच्च शिक्षा में सीखने का एक ऐसा तरीका जो छात्र को स्नातक/स्नातकोत्तर कार्यक्रम पूरा करने के लिए विभिन्न विषयों में अपनी पसंद चुनने में कुछ स्वतंत्रता प्रदान करता है। यूजीसी के अनुसार सभी स्नातक और स्नातकोत्तर कार्यक्रमों में सीबीसीएस लागू करना अनिवार्य है।
सह-पाठ्यचर्या गतिविधियाँ	पाठ्यक्रम का समर्थन करने वाली गतिविधियाँ जैसे क्षेत्रीय स्थल भ्रमण, अस्पताल भ्रमण, सामुदायिक औषधि दुकानें, शैक्षणिक उपलब्धियों का प्रदर्शन, प्रश्नोत्तरी, वाद-विवाद, चर्चा, सेमिनार, भूमिका-अभिनय, आदि।
सहयोग	इंटर्नशिप, अनुसंधान, छात्र/संकाय आदान-प्रदान या विस्तार सहायता के लिए किसी भी दो या दो से अधिक संस्थानों के बीच औपचारिक समझौता/करार।
सतत मूल्यांकन	आंतरिक मूल्यांकन का एक घटक जो नियमित सहभागिता का मूल्यांकन करता है, जिसमें उपस्थिति और छात्र-शिक्षक संवाद शामिल हैं।
काउंसिलिंग	छात्रों को अकादमिक, करियर, व्यक्तिगत और वित्तीय निर्णय लेने में व्यक्तिगत या सामूहिक रूप से सहायता और मार्गदर्शन करना।

शब्दावली

पाठ्यक्रम	एक कोर्स औपचारिक कार्यक्रम में 1 से 6 क्रेडिट की इकाई होती है। एक 3-क्रेडिट कोर्स में पूरे सेमेस्टर के दौरान प्रत्येक सप्ताह एक घंटे की अवधि के तीन कक्षा सत्र होंगे।
पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ)	सीओ वे कथन हैं जो यह वर्णन करते हैं कि छात्रों को एक पाठ्यक्रम के अंत में क्या करने में सक्षम होना चाहिए।
क्रेडिट	एक क्रेडिट प्रणाली शैक्षणिक कार्य की माप इकाई के रूप में इसके घटकों से क्रेडिट संलग्न करके शैक्षणिक कार्यक्रम का वर्णन करने का एक व्यवस्थित तरीका है। प्रत्येक सप्ताह के एक घंटे के व्याख्यान के लिए या प्रत्येक दो घंटे के प्रायोगिक (प्रयोगशाला) कार्य के लिए एक (1) क्रेडिट आवंटित किया जाता है। इंटरनशिप और परियोजनाओं के लिए 30 घंटे एक क्रेडिट के बराबर होते हैं।
संचयी ग्रेड प्वाइंटऔसत(सीजीपीए)	सभी आठ सेमेस्टर के एसजीपीए पर आधारित एक गणना, जिसका उपयोग अंतिम कक्षा और रैंक निर्धारित करने के लिए किया जाता है।
ई-लर्निंग संसाधन	इंटरनेट पर उपलब्ध शिक्षण संसाधन
ऐच्छिक पाठ्यक्रम	विद्यार्थियों के लिए बड़ी संख्या में पाठ्यक्रमों में से चयन करने का विकल्प।
समृद्धिकरण पाठ्यक्रम	छात्र सशक्तिकरण के लिए संस्थान द्वारा प्रदान किए जाने वाले मूल्यवर्धित पाठ्यक्रम। ये पाठ्यक्रम उन हिस्सों या विशेषताओं को बढ़ाकर, पूरक करके और प्रतिस्थापित करके पाठ्यक्रम को बेहतर बनाते हैं जो अप्रभावी या अप्रचलित हो चुकी हैं।
मूल्यांकन प्रक्रिया	प्रणाली की दक्षता और प्रभावशीलता बढ़ाने के लिए अधिगम, शिक्षण और मूल्यांकन प्रक्रिया तथा सुधारों का आकलन।
अनुभवजन्य अधिगम	यह अनुभव के माध्यम से सीखने की एक प्रक्रिया है और इसे अधिक विशेष रूप से "करके सीखने पर चिंतन के माध्यम से सीखना" के रूप में परिभाषित किया गया है।
फील्ड प्रोजेक्ट	औपचारिक परियोजनाएँ जिन्हें छात्रों को करना होता है, उनमें कॉलेज/विश्वविद्यालय परिसर के बाहर सर्वेक्षण करना और नामित समुदायों या प्राकृतिक स्थानों से डेटा एकत्र करना शामिल है।
स्नातक विशेषताएँ	विषयगत विशेषज्ञता या तकनीकी ज्ञान, जो परंपरागत रूप से अधिकांश विश्वविद्यालय पाठ्यक्रमों का मूल आधार रहा है। ये ऐसी गुण हैं जो स्नातकों को एक अज्ञात भविष्य में सामाजिक हित के कारक के रूप में भी तैयार करते हैं।
शिकायत निवारण	संस्थागत प्रावधानों के संबंध में वादा किए गए और अनुभव किए गए प्रावधानों पर शिक्षार्थियों, कर्मचारियों और अन्य हितधारकों द्वारा व्यक्त असंतोष, शिकायतों और अन्य औपचारिक अनुरोधों को प्राप्त करने, संसाधित करने और संबोधित करने के तंत्र।

शब्दावली

आईसीटी	सूचना और संचार प्रौद्योगिकी में हार्डवेयर, सॉफ्टवेयर, नेटवर्क और मीडिया शामिल हैं, जो सूचना (ध्वनि, डेटा, पाठ, छवियाँ) के संग्रह, भंडारण, प्रसंस्करण, प्रसारण और प्रस्तुति के साथ-साथ संबंधित सेवाएँ भी प्रदान करते हैं।
आंतरिक परीक्षा समिति	प्रधानाचार्य की अध्यक्षता में एक निकाय जो आंतरिक मूल्यांकन कैलेंडर की योजना बनाता है, प्रश्नपत्र प्रारूपों को मंजूरी देता है, और आंतरिक अंकों से संबंधित छात्र शिकायतों का समाधान करता है।
इंटर्नशिप	एक अनिवार्य अवधि जिसमें औषधि उद्योग, अस्पताल, या नैदानिक अनुसंधान संगठन में कम से कम 120 घंटे का कार्य शामिल होता है, जो आमतौर पर सेमेस्टर V और VI के बाद एक निर्दिष्ट मार्गदर्शक के अंतर्गत पूरा किया जाता है।
अधिगम परिणाम	किसी कार्यक्रम या मॉड्यूल के विशिष्ट इरादे, स्पष्ट शब्दों में लिखे गए। ये बताते हैं कि छात्र को उस कार्यक्रम या मॉड्यूल के अंत तक क्या जानना चाहिए, समझना चाहिए, या क्या करने में सक्षम होना चाहिए।
परिणामों के स्तर	कार्यक्रम के शैक्षिक उद्देश्य (पीईओ): पीईओ व्यापक कथन होते हैं जो उन पेशेवर उपलब्धियों और कैरियर संबंधी सफलताओं का वर्णन करते हैं जिन्हें स्नातकों से कार्यक्रम पूरा करने के कुछ वर्षों बाद प्राप्त करने की अपेक्षा की जाती है। कार्यक्रम के परिणाम (पीओ): पीओ ऐसे कथन होते हैं जो उन ज्ञान, कौशल और योग्यताओं का वर्णन करते हैं जिन्हें छात्रों को कार्यक्रम से स्नातक होने तक प्राप्त कर लेना चाहिए। पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ): सीओ ऐसे कथन होते हैं जो यह बताते हैं कि किसी विशिष्ट पाठ्यक्रम के अंत में छात्रों को क्या जानने, समझने और प्रदर्शन करने में सक्षम होना चाहिए।
मिलर का पिरामिड	नैदानिक क्षमता का आकलन करने के लिए एक रूपरेखा, जिसका उपयोग फार्मसी छात्रों की प्रगति और उपलब्धि की निगरानी के लिए किया जाता है।
बहु-विषयक पाठ्यक्रम	अलग-अलग अवधियों के वैकल्पिक पाठ्यक्रम, जो पाठ्यक्रम के बाहर बहुविषयक क्षेत्रों में प्रदान किए जाते हैं, संबंधित क्षेत्रों में हालिया रुझानों को समझने और छात्रों को रोजगार दिलाने में सहायता करते हैं।

शब्दावली

ओबीई: परिणाम आधारित शिक्षा	ओबीई एक शैक्षिक सिद्धांत है जो शिक्षा प्रणाली के प्रत्येक भाग को लक्ष्यों (परिणामों) के आधार पर स्थापित करता है। प्रत्येक छात्र को शैक्षिक अनुभव के अंत तक लक्ष्य प्राप्त कर लेना चाहिए।
परिणाम	शैक्षिक कार्यक्रम का परिणाम वह है जो छात्र को कार्यक्रम/पाठ्यक्रम/शिक्षण इकाई के अंत में करने में सक्षम होना चाहिए।
सहभागी अधिगम	सहभागी अधिगम और क्रिया दृष्टिकोणों, विधियों, दृष्टिकोणों, व्यवहारों और संबंधों का एक समूह है, जो लोगों को अपनी जीवन और परिस्थितियों के बारे में अपने ज्ञान को साझा करने, विश्लेषण करने और बढ़ाने, तथा योजना बनाने, कार्य करने, निगरानी करने, मूल्यांकन करने और चिंतन करने में सक्षम और सशक्त बनाता है।
समस्या आधारित अधिगम (पीबीएल)	यह एक छात्र-केंद्रित शिक्षण पद्धति है जिसमें छात्र ट्रिगर सामग्री में दी गई खुली-अंत समस्या को हल करने के अनुभव के माध्यम से विषय के बारे में सीखते हैं। पीबीएल प्रक्रिया परिभाषित समाधान वाली समस्या के समाधान पर ध्यान केंद्रित नहीं करती, बल्कि यह अन्य वांछनीय कौशल और गुणों के विकास की अनुमति देती है। इसमें ज्ञान अर्जन, बेहतर समूह सहयोग और संचार शामिल हैं।
कार्यक्रम	एक संरचित पाठ्यक्रमों और शिक्षण अनुभवों का समूह जो एक निर्दिष्ट अवधि के दौरान प्रदान किया जाता है, और जिसके परिणामस्वरूप एक प्रमाणपत्र, डिप्लोमा, या डिग्री प्रदान की जाती है, जिसे उपयुक्त नियामक प्राधिकरण (जैसे यूजीसी/पीसीआई) द्वारा मान्यता प्राप्त होती है।
कार्यक्रम समिति	एक वरिष्ठ शिक्षक की अध्यक्षता वाली समिति जो कक्षा की प्रगति की समीक्षा करती है, पाठ्यक्रम संबंधी मुद्दों पर चर्चा करती है, और कार्यक्रम के परिणामों की प्राप्ति की निगरानी करती है।
उपचारात्मक पाठ्यक्रम	शैक्षणिक रूप से वंचित छात्रों को अकादमिक आवश्यकताओं से निपटने में मदद करने के लिए प्रदान किए जाने वाले पाठ्यक्रम।
अनुसंधान परियोजना	अंतिम वर्ष के दौरान, अधिकतम तीन छात्रों के समूहों में, एक वैकल्पिक विषय से संबंधित एक पर्यवेक्षित परियोजना।

शब्दावली

सेमेस्टर	अध्ययन की एक अवधि जो कम से कम 90 कार्यदिवसों की हो। विषम सेमेस्टर जून/जुलाई से नवंबर/दिसंबर तक चलते हैं, और सम सेमेस्टर दिसंबर/जनवरी से मई/जून तक चलते हैं।
सेमेस्टर ग्रेड प्वाइंट औसत (एसजीपीए)	एक संख्या जो एक ही सेमेस्टर के दौरान सभी पाठ्यक्रमों में प्राप्त ग्रेड पॉइंट्स का भारित औसत दर्शाती है।
सत्रीय	सेमेस्टर के दौरान प्रत्येक पाठ्यक्रम के लिए आयोजित परीक्षाएं, जिनके औसत से आंतरिक मूल्यांकन अंकों में योगदान होता है।
कौशल संवर्धन पाठ्यक्रम	विविध अवधि के वैकल्पिक पाठ्यक्रम, जो पाठ्यक्रम में प्रदान किए जाते हैं, आवश्यक कौशल विकसित करते हैं और छात्रों को रोजगार पाने में मदद करते हैं।
प्रगति	छात्रों का एक शैक्षणिक स्तर से अगले उच्चतर स्तर तक सफलतापूर्वक या लाभकारी रोजगार की दिशा में ऊर्ध्वाधर बढ़त को दर्शाता है।
मूल्य वर्धित पाठ्यक्रम	अलग-अलग अवधियों के वैकल्पिक पाठ्यक्रम, जो पाठ्यक्रम के बाहर प्रदान किए जाते हैं, मूल्यवर्धन करते हैं और छात्रों को रोजगार पाने में मदद करते हैं।

विनियमन

विनियमन**1. संक्षिप्त शीर्षक और प्रारंभ**

इस विनियम को “नई दिल्ली स्थित फार्मेसी परिषद की राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 के अनुसार बी.फार्मा डिग्री कार्यक्रम के लिए विकल्प आधारित क्रेडिट प्रणाली (सीबीसीएस) संबंधी विनियम” कहा जाएगा। यह भारतीय भेषजी परिषद द्वारा अधिसूचना जारी होते ही तत्काल प्रभाव से लागू होगा। भारतीय भेषजी परिषद द्वारा समय-समय पर इन विनियमों में संशोधन किया जा सकता है।

2. प्रवेश के लिए न्यूनतम योग्यता**2.1 प्रथम वर्ष बी.फार्मा:**

- i. उम्मीदवार को संबंधित राज्य या केंद्र सरकार द्वारा आयोजित 10+2 परीक्षा या भारतीय विश्वविद्यालयों के संघ (एआईयू) या भारत में विद्यालय शिक्षा बोर्डों की परिषद (सीओबीएसई) जैसे निकायों द्वारा मान्यता प्राप्त किसी भी समकक्ष परीक्षा में उत्तीर्ण होना चाहिए, जिसमें इग्नू और एनआईओएस जैसे विभाग शामिल हैं, और जिसमें अंग्रेजी एक विषय के रूप में और भौतिकी और रसायन विज्ञान अनिवार्य विषयों के रूप में हों, साथ ही गणित या जीव विज्ञान में से कोई एक विषय अनिवार्य हो।
- ii. फार्मेसी काउंसिल ऑफ इंडिया द्वारा उपरोक्त परीक्षाओं के समकक्ष मान्यता प्राप्त कोई अन्य योग्यता।

2.2. बी.फार्मा में पार्श्व प्रवेश (तीसरे सेमेस्टर में):

उम्मीदवार को फार्मेसी परिषद द्वारा अनुमोदित संस्थान से डी.फार्मा पाठ्यक्रम उत्तीर्ण होना चाहिए। भारत में फार्मेसी अधिनियम की धारा 12 के तहत।

3. कार्यक्रम की अवधि

बी.फार्मा का पाठ्यक्रम आठ सेमेस्टर (चार शैक्षणिक वर्ष) की अवधि का होगा और लेटरल एंट्री छात्रों के लिए छह सेमेस्टर (तीन शैक्षणिक वर्ष) की अवधि का होगा। इस कार्यक्रम के पाठ्यक्रम और सिलेबस समय-समय पर भारतीय भेषजी परिषद द्वारा निर्धारित किए जाएंगे।

4. शिक्षा और परीक्षाओं का माध्यम

शिक्षा और परीक्षा का माध्यम अंग्रेजी होगा।

5. प्रत्येक सेमेस्टर में कार्य दिवस

प्रत्येक सेमेस्टर में कम से कम 90 कार्य दिवस होंगे। विषम सेमेस्टर जून/जुलाई से नवंबर/दिसंबर तक और सम सेमेस्टर दिसंबर/जनवरी से मई/जून तक आयोजित किए जाएंगे। दोनों सेमेस्टर के बीच कम से कम 7 दिनों का अवकाश दिया जाएगा।

6. उपस्थिति और प्रगति

प्रत्येक पाठ्यक्रम में उम्मीदवार की न्यूनतम उपस्थिति 75% होनी अनिवार्य है। सैद्धांतिक और प्रायोगिक भागों की उपस्थिति अलग-अलग मानी जाएगी। केवल वे उम्मीदवार जो निर्धारित पाठ्यक्रम आवश्यकताओं को सफलतापूर्वक पूरा करते हैं, संबंधित परीक्षाओं में बैठने के पात्र होंगे।

विनियमन

7. कार्यक्रम/पाठ्यक्रम क्रेडिट संरचना

विकल्पआधारितक्रेडिटप्रणाली(सीबीसीएस) के अनुसार, शैक्षणिक कार्य की एक निश्चित मात्रा, जैसे कि सैद्धांतिक कक्षाएं, प्रायोगिक कक्षाएं आदि, को क्रेडिट के रूप में मापा जाता है। पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, उम्मीदवार को क्रेडिट प्राप्त होते हैं। किसी पाठ्यक्रम से जुड़े क्रेडिट की मात्रा उस पाठ्यक्रम में प्रति सप्ताह दिए जाने वाले शिक्षण के घंटों की संख्या पर निर्भर करती है। इसी प्रकार, किसी भी अन्य शैक्षणिक, सह-पाठ्यक्रम/अतिरिक्त-पाठ्यक्रम गतिविधियों से जुड़े क्रेडिट, प्रत्येक गतिविधि में प्रति सप्ताह अपेक्षित कार्य की मात्रा पर निर्भर करते हैं।

7.1. क्रेडिट आवंटन**7.1.1. सैद्धांतिक और प्रायोगिक पाठ्यक्रम**

पाठ्यक्रमों को मोटे तौर पर सिद्धांत, प्रायोगिक, परियोजना और इंटरनशिप में वर्गीकृत किया जाता है। सिद्धांत (T) पाठ्यक्रम व्याख्यान (L) घंटों के होते हैं, जबकि प्रायोगिक(P) पाठ्यक्रम प्रयोगशाला में बिताए गए घंटों के होते हैं। क्रेडिट(C) प्रति सप्ताह अनुदेशात्मक घंटों की संख्या के आधार पर पाठ्यक्रम को आवंटित क्रेडिट व्याख्यान घंटों के लिए एक (1) के गुणक और प्रायोगिक(प्रयोगशाला) घंटों के लिए आधे (1/2) के गुणक का उपयोग करके गणना की जाती है। उदाहरण के लिए, एक सिद्धांत पाठ्यक्रम जिसमें पूरे सेमेस्टर में प्रति सप्ताह तीन व्याख्यान होते हैं, 3 क्रेडिट का होता है। इसी प्रकार, एक प्रायोगिक पाठ्यक्रम जिसमें पूरे सेमेस्टर में प्रति सप्ताह चार प्रयोगशाला घंटे होते हैं, 2 क्रेडिट का होता है। यदि गणना किए गए क्रेडिट मान का परिणाम 0.5 या उससे कम का अंश होता है, तो कम पूर्णांक मान को क्रेडिट के रूप में आवंटित किया जाएगा। इंटरनशिप(I) और परियोजनाओं पर बिताए गए प्रत्येक 30 घंटे को 1 क्रेडिट के बराबर माना जाएगा।

7.1.2 न्यूनतम क्रेडिट आवश्यकताएँ

बी.फार्मा की डिग्री प्राप्त करने के लिए न्यूनतम 193 क्रेडिट अंक आवश्यक हैं। ये क्रेडिट आठ सेमेस्टर की अवधि में सैद्धांतिक पाठ्यक्रम, प्रायोगिक पाठ्यक्रम, इंटरनशिप और परियोजना में वितरित किए जाते हैं। सेमेस्टरवार क्रेडिट वितरण तालिका IX में प्रस्तुत किया गया है। पाठ्यक्रम सामान्यतः क्रमबद्ध तरीके से आगे बढ़ते हैं, जिससे दक्षताओं का विकास होता है और उनका स्थान छात्रों की शैक्षणिक परिपक्वता के स्तर को दर्शाता है। छात्रों से अपेक्षा की जाती है कि वे पाठ्यक्रम में दिए गए सेमेस्टरवार पाठ्यक्रम कार्यक्रम का पालन करना।

लेटरल एंट्री के छात्रों को तीसरे सेमेस्टर में हेल्थकेयर साइकोलॉजी और कम्युनिकेशन स्किल्स (थ्योरी और प्रैक्टिकल) और फार्मास्युटिकल साइंसेज के लिए पायथन प्रोग्रामिंग के बेसिक्स (थ्योरी) जैसे अतिरिक्त पाठ्यक्रम और चौथे सेमेस्टर में फार्मास्युटिकल साइंसेज के लिए एप्लाइड बायोस्टैटिस्टिक्स और डेटा एनालिटिक्स (थ्योरी) जैसे पाठ्यक्रम लेने होंगे। लेटरल एंट्री के छात्रों को उपर्युक्त पाठ्यक्रमों को सफलतापूर्वक पूरा करने पर 47 क्रेडिट पॉइंट दिए जाएंगे, जो उनके डिप्लोमा इन फार्मसी (डी.फार्म.) कार्यक्रम की योजना के अनुसार अर्जित कुल क्रेडिट के बराबर होंगे। कुल 47 क्रेडिट में से 41 क्रेडिट डिप्लोमा कार्यक्रम के लिए होंगे और शेष 6 क्रेडिट उपर्युक्त अतिरिक्त पाठ्यक्रमों के लिए दिए जाएंगे। लेटरल एंट्री के छात्रों के लिए प्राप्त 41 क्रेडिट तीसरे सेमेस्टर की मार्कशीट में दर्ज किए जाएंगे।

8. शैक्षणिक कार्य

थ्योरी, प्रैक्टिकल, इंटरनशिप और रिसर्च प्रोजेक्ट्स में उपस्थिति का नियमित रिकॉर्ड संबंधित पाठ्यक्रमों के शिक्षण स्टाफ द्वारा रखा जाएगा।

विनियमन

9. अध्ययन पाठ्यक्रम

बी.फार्मा के पाठ्यक्रम में सेमेस्टरवार सिद्धांत और प्रायोगिक पाठ्यक्रम शामिल होंगे, जैसा कि तालिका1 से 8 में दिया गया है। किसी भी सेमेस्टर में प्रत्येक सिद्धांत और प्रायोगिक पाठ्यक्रम के लिए आवंटित घंटों की संख्या तालिका1 से 8 में दर्शाई गई संख्या से कम नहीं होगी।

तालिका-1: प्रथम सेमेस्टर के लिए पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम का नाम	घंटों की संख्या प्रति सप्ताह (एल/पी)	क्रेडिट पॉइंट्स
बीपी101टी	फार्मास्युटिकल क्षेत्र में पायथन प्रोग्रामिंग की मूल बातें विज्ञान (सैद्धान्तिक)	2	2
बीपी102टी	सामान्य फार्मसी (सैद्धान्तिक)	3	3
बीपी103टी	स्वास्थ्य सेवा मनोविज्ञान और संचार कौशल (सैद्धान्तिक)	1	1
बीपी104टी	मानव शरीर रचना विज्ञान, शरीर क्रिया विज्ञान और विकृति क्रिया विज्ञान I (सैद्धान्तिक)	4	4
बीपी105टी	फार्माकोग्नोसी का परिचय (सैद्धान्तिक)	3	3
बीपी106टी	फार्मास्युटिकल अकार्बनिक और विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)	3	3
बीपी107पी	सामान्य फार्मसी (प्रायोगिक)	3	1
बीपी108पी	स्वास्थ्य सेवा मनोविज्ञान और संचार कौशल (प्रायोगिक)	2	1
बीपी109पी	मानव शरीर रचना विज्ञान, शरीर क्रिया विज्ञान और विकृति क्रिया विज्ञान I (प्रायोगिक)	3	1
बीपी110पी	फार्माकोग्नोसी का परिचय (प्रायोगिक)	3	1
बीपी111पी	फार्मास्युटिकल अकार्बनिक और विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान (प्रायोगिक)	3	1
कुल		30	21

विनियमन

तालिका-II: द्वितीय सेमेस्टर के लिए पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम का नाम		घंटों की संख्या प्रति सप्ताह (एल/पी)	क्रेडिट पॉइंट्स
बीपी201टी	औषध विज्ञान के लिए अनुप्रयुक्त जैवसांख्यिकी और डेटा विश्लेषण (सैद्धान्तिक)		2	2
बीपी202टी	जैव रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)		3	3
बीपी203टी	मानव शरीर रचना विज्ञान, शरीरक्रिया विज्ञान और विकृति विज्ञान II (सैद्धान्तिक)		4	4
बीपी204टी	फार्मास्युटिकल ऑर्गेनिक केमिस्ट्री (सैद्धान्तिक)		4	4
बीपी205टी	औषध विज्ञान और पादप रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)		4	4
बीपी206टी	भौतिक फार्मास्युटिक्स (सैद्धान्तिक)		3	3
बीपी207पी	जैव रसायन विज्ञान (प्रायोगिक)		3	1
बीपी208पी	मानव शरीर रचना विज्ञान, शरीरक्रिया विज्ञान और विकृति विज्ञान II (प्रायोगिक)		3	1
बीपी209पी	फार्मास्युटिकल ऑर्गेनिक केमिस्ट्री (प्रायोगिक)		3	1
बीपी210पी	औषध विज्ञान और पादप रसायन विज्ञान (प्रायोगिक)		3	1
बीपी211पी	भौतिक फार्मास्युटिक्स (प्रायोगिक)		3	1
बीपी212पी एसईसी*	बीपी212पी एसईसी1	संचार कौशल	2	1
	बीपी212पी एसईसी2	मानसिक स्वास्थ्य, तनाव और संघर्षप्रबंधन		
	बीपी212पी एसईसी3	कंप्यूटर संचालन के मूल सिद्धांत		
कुल			37	26

विनियमन

तालिका-III: तीसरे सेमेस्टर के लिए पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम का नाम		प्रति सप्ताह घंटों की संख्या(एल/पी)	क्रेडिट पॉइंट्स
बीपी301टी	फार्मास्युटिकल विज्ञान में मशीन लर्निंग का परिचय (सैद्धान्तिक)		2	2
बीपी302टी	पर्यावरण विज्ञान (सैद्धान्तिक)		1	1
बीपी303टी	नीतिशास्त्र और सार्वभौमिक मानवीय मूल्य (सैद्धान्तिक)		1	1
बीपी304टी	सामान्य औषध विज्ञान (सैद्धान्तिक)		3	3
बीपी305टी	विषमचक्रीय यौगिक और स्टीरियोकेमिस्ट्री (सैद्धान्तिक)		3	3
बीपी306टी	फार्मास्युटिकल डोसेज फॉर्मर्स I (सैद्धान्तिक)		3	3
बीपी307टी	फार्मास्युटिकल इंजीनियरिंग (सैद्धान्तिक)		3	3
बीपी308टी	फार्मास्युटिकल माइक्रोबायोलॉजी (सैद्धान्तिक)		3	3
बीपी309पी	सामान्य औषध विज्ञान (प्रायोगिक)		4	2
बीपी310पी	विषमचक्रीय यौगिक और स्टीरियोकेमिस्ट्री (प्रायोगिक)		4	2
बीपी311पी	फार्मास्युटिकल डोसेज फॉर्मर्स I (प्रायोगिक)		3	1
बीपी312पी एईसी*	बीपी312पीएईसी1	पोषक तत्व और कार्यात्मक खाद्य पदार्थ	2	1
	बीपी312पीएईसी2	खाद्य विश्लेषण		
	बीपी312पीएईसी3	योग और जीवन विज्ञान		
कुल			32	25

विनियमन

तालिका-IV: चतुर्थ सेमेस्टर के लिए पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम का नाम	प्रति सप्ताह घंटों की संख्या(एल/पी)	क्रेडिट पॉइंट्स
बीपी401टी	हर्बल दवा प्रौद्योगिकी (सैद्धान्तिक)	3	3
बीपी402टी	औषधीय रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)	3	3
बीपी403टी	फार्मास्युटिकल बायोटेक्नोलॉजी (सैद्धान्तिक)	3	3
बीपी404टी	सामाजिक फार्मसी और सार्वजनिक स्वास्थ्य (सैद्धान्तिक)	2	2
बीपी405टी	सिस्टेमिक फार्माकोलॉजी I (सैद्धान्तिक)	3	3
बीपी406पी	हर्बल दवा प्रौद्योगिकी (प्रायोगिक)	3	1
बीपी407पी	औषधीय रसायन विज्ञान (प्रायोगिक)	3	1
बीपी408पी	फार्मास्युटिकल बायोटेक्नोलॉजी (प्रायोगिक)	3	1
बीपी409पी	सामाजिक फार्मसी और सार्वजनिक स्वास्थ्य(प्रायोगिक)	2	1
बीपी410पी	सिस्टेमिक फार्माकोलॉजी I (प्रायोगिक)	3	1
बीपी411आई	इंटरनशिप (अनिवार्य)	8	4
कुल		28	23

विनियमन

तालिका-V: पंचम सेमेस्टर के लिए पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम का नाम	प्रति सप्ताह घंटों की संख्या (एल/पी)	क्रेडिट पॉइंट्स
बीपी501टी	जैवऔषधीय रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)	3	3
बीपी502टी	औद्योगिक औषध विज्ञान (सैद्धान्तिक)	3	3
बीपी503टी	नवाचार और स्टार्टअप पारिस्थितिकी तंत्र(सैद्धान्तिक)	2	2
बीपी504टी	फार्मास्युटिकल डोसेज फॉर्म II (सैद्धान्तिक)	2	2
बीपी505टी	फार्मास्युटिकल गुणवत्ता आश्वासन (सैद्धान्तिक)	3	3
बीपी506टी	सिस्टेमिक फार्माकोलॉजी II (सैद्धान्तिक)	3	3
बीपी507पी	जैवऔषधीय रसायन विज्ञान (प्रायोगिक)	4	2
बीपी508पी	औद्योगिक औषध विज्ञान (प्रायोगिक)	3	1
बीपी509पी	फार्मास्युटिकल डोसेज फॉर्म II (प्रायोगिक)	3	1
बीपी510पी	सिस्टेमिक फार्माकोलॉजी II (प्रायोगिक)	4	2
कुल		30	22

विनियमन

तालिका-VI: छठे सेमेस्टर के लिए पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम का नाम		घंटों की संख्या प्रति सप्ताह(एल/पी)	क्रेडिट पॉइंट्स
बीपी601टी	उन्नत औषध विज्ञान (सैद्धान्तिक)		3	3
बीपी602टी	जैवऔषध विज्ञान और फार्माकोकाइनेटिक्स (सैद्धान्तिक)		3	3
बीपी603टी	बौद्धिक संपदा अधिकार (सैद्धान्तिक)		2	2
बीपी604टी	फार्मास्युटिकल विज्ञान में एआई के अनुप्रयोग (सैद्धान्तिक)		2	2
बीपी605टी	औषधीय विश्लेषण (सैद्धान्तिक)		3	3
बीपी606टी	फार्मास्युटिकल न्यायशास्त्र (सैद्धान्तिक)		3	3
बीपी607टी एईसी*	बीपी607टी एईसी1	हरित रसायनशास्त्र	1	1
	बीपी607टी एईसी2	मटेरियोविजिलेंस और हेमोविजिलेंस		
	बीपी607टी एईसी3	वैज्ञानिक लेखन		
	बीपी607टी एईसी4	दवा की दुकान और व्यवसाय प्रबंधन		
	बीपी607टी एईसी5	औषधीय पौधों की खेती में करियर निर्माण		
	बीपी607टी एईसी6	सक्रिय फार्मास्युटिकल सामग्री और सहायक विज्ञान		
बीपी608पी	बायोफार्मास्युटिक्स और फार्माकोकाइनेटिक्स(प्रायोगिक)		3	1
बीपी609पी	फार्मास्युटिकल विश्लेषण (प्रायोगिक)		4	2
बीपी610पी एसईसी*	बीपी610पी एसईसी1	कंप्यूटर-सहायित दवा डिजाइन	2	1
	बीपी610पी एसईसी2	विश्लेषणात्मक विधि विकास और मान्यकरण		
	बीपी610पी एसईसी3	पूर्व-नैदानिक अध्ययन के सिद्धांत		

विनियमन

बीपी611पी वीएसी*	बीपी611पी वीएसी1	व्यावसायिक कौशल	2	1
	बीपी611पी वीएसी2	प्रक्रिया विश्लेषणात्मक प्रौद्योगिकी (पीएटी) और फॉर्मूलेशन साइंस में क्यूबीडी		
बीपी612आई	इंटरनशिप (अनिवार्य)		8	4
कुल			28	26

तालिका-VII: सातवें सेमेस्टर के लिए पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम का नाम		प्रति सप्ताह घंटों की संख्या (एन/पी)	क्रेडिट पॉइंट्स
बीपी701टी	जीवसांख्यिकी अनुसंधान पद्धति (सैद्धान्तिक)		3	3
बीपी702टी	सौंदर्य प्रसाधन और सौंदर्य प्रसाधन (सैद्धान्तिक)		2	2
बीपी703टी	नैदानिक अनुप्रयोगों में एआई (सैद्धान्तिक)		2	2
बीपी704टी	आधुनिक विश्लेषणात्मक तकनीकें (सैद्धान्तिक)		3	3
बीपी705टी	फार्माकोविजिलेंस (सैद्धान्तिक)		3	3
बीपी706टी	फार्मसी अभ्यास (सैद्धान्तिक)		3	3
बीपी707टी	नियामक मामले (सैद्धान्तिक)		2	2
बीपी708टी एईसी	बीपी708टी एईसी1	वर्तमान अच्छी विनिर्माण पद्धतियाँ (सीजीएमपी)	1	1
	बीपी708टी एईसी2	फार्मास्युटिकल स्वचालन		
	बीपी708टी एईसी3	कोशिकीय जीवविज्ञान में आधुनिक तकनीकें		
	बीपी708टी एईसी4	चिकित्सा उपकरण		
	बीपी708टी एईसी5	खाद्य अपशिष्ट को औषधीय उत्पादों में परिवर्तित करना		
	बीपी708टी एईसी6	बायोसिमिलर, टीके और मैक्रोमोलेक्यूल्स		
बीपी709पी	आधुनिक विश्लेषणात्मक तकनीकें (प्रायोगिक)		3	1
बीपी710आरपी	अनुसंधान परियोजना		-	6
कुल			22	26

विनियमन

तालिका-VIII: आठवें सेमेस्टर के लिए पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम का नाम		प्रति सप्ताह घंटों की संख्या (एल/पी)	क्रेडिट पॉइंट्स
बीपी801टी	नैतिक विचार और अनुवाद संबंधी फार्मेसी में एआई के अनुप्रयोग (सैद्धान्तिक)		2	2
बीपी802टी	नैदानिक औषधचिकित्सा (सैद्धान्तिक)		2	2
बीपी803टी	औद्योगिक फार्मेसी और सुविधा डिजाइन(सैद्धान्तिक)		3	3
बीपी804टी	फार्मास्युटिकल प्रबंधन (सैद्धान्तिक)		2	2
बीपी805टी	रोगाणुरहित खुराक रूप और नवीन दवा वितरण प्रणाली (सैद्धान्तिक)		3	3
बीपी806टी ईसी*	बीपी806टी ईसी1	फार्मास्युटिकल पैकेजिंग	2	2
	बीपी806टी ईसी2	आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन		
	बीपी806टी ईसी3	औद्योगिक सुरक्षा और अपशिष्ट प्रबंध		
	बीपी806टी ईसी4	भारत की पारंपरिक उपचार पद्धतियाँ		
	बीपी806टी ईसी5	भविष्यवादी फार्मा के माध्यम से एआर/वीआर: फार्मा 4.0		
	बीपी806टी ईसी6	उद्योग के लिए हर्बल कॉस्मेटिक्स परिप्रेक्ष्य		
बीपी807पी	फार्मास्युटिकल मार्केटिंग कौशल (प्रायोगिक)		2	1
बीपी808पी	रोगाणुरहित खुराक रूप और नवीन दवा वितरण प्रणाली (प्रायोगिक)		4	2
बीपी809पी वीसी*	बीपी809पी वीसी1	सफाई सत्यापन	2	1
	बीपी809पी वीसी2	रोगाणुरोधी में बुनियादी प्रशिक्षण संभालने की तकनीकें		
	बीपी809पी वीसी3	अशुद्धता प्रोफाइलिंग		
बीपी810आरपी	अनुसंधान परियोजना		-	6
कुल			22	24

विनियमन

तालिका-IX: प्रति सेमेस्टर कुल क्रेडिट

सेमेस्टर	कुल क्रेडिट
प्रथम	21
द्वितीय	26
तृतीय	25
चतुर्थ	23
पंचम	22
छठा	26
सातवां	26
आठवां	24
कुल योग	193

टिप्पणी: डिग्री प्राप्त करने के लिए ऊपर उल्लिखित कुल क्रेडिट [193] अर्जित करना अनिवार्य है। हालांकि, संस्थान/विश्वविद्यालय अपने निर्देशों के अनुसार अतिरिक्त पाठ्यक्रम प्रदान करने के लिए स्वतंत्र हैं या अपने संबंधित शैक्षणिक परिषद की स्वीकृति पर विभिन्न एमओओसी के माध्यम से अतिरिक्त क्रेडिट भी प्रदान कर सकते हैं।

10. कार्यक्रम समिति और आंतरिक परीक्षा समिति

10.1 कार्यक्रम समिति

- बी.फार्मा कार्यक्रम में एक कार्यक्रम समिति होगी जिसका गठन संस्थान के प्रमुख/प्रिंसिपल द्वारा सभी विभागों के प्रमुखों के परामर्श से किया जाएगा और जिसका पुनर्गठन प्रतिवर्ष किया जाएगा।
- कार्यक्रम समिति की संरचना निम्नलिखित होगी:
 - प्रधानाचार्य/विशेषज्ञ विभाग अध्यक्ष के रूप में कार्य करनागे।
 - किसी भी विभाग से एक वरिष्ठ शिक्षक बी.फार्मा समन्वयक के रूप में कार्य करेगा।
 - बी.फार्मा पाठ्यक्रम प्रदान करने वाले प्रत्येक विभाग से एक शिक्षक और
 - संस्था प्रमुख द्वारा नामित कार्यक्रम के चार छात्र प्रतिनिधि (प्रत्येक शैक्षणिक वर्ष से एक)।
- कार्यक्रम समिति प्रत्येक सेमेस्टर में कम से कम दो बार निम्नलिखित कर्तव्यों के निर्वहन के लिए बैठक करेगी।
- कार्यक्रम समिति के कर्तव्य (इन तक सीमित नहीं):
 - समय-समय पर कक्षाओं की प्रगति और उपस्थिति की समीक्षा करना।
 - पाठ्यक्रम, सिलेबस और कक्षाओं के संचालन से संबंधित समस्याओं पर चर्चा करना।
 - शैक्षणिक मामलों पर अपनी सिफारिशें संस्थान के प्रमुख को संप्रेषित करना, और ऐसे सभी संचारों को विधिवत रूप से दर्ज किया जाना।
 - ब्लूम के वर्गीकरण स्तरों और/या मिलर के पिरामिड के साथ-साथ कार्यक्रम के परिणामों और पाठ्यक्रम के परिणामों की प्राप्ति की समय-समय पर समीक्षा और निगरानी करना।
 - सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी (आईसीटी) उपकरणों के उपयोग को प्रोत्साहित करना और उच्च स्तरीय शिक्षा के लिए ई-लर्निंग संसाधन उपलब्ध कराना।
 - प्रभावी परिणामों के लिए सहभागी, समस्या-आधारित, अनुभवात्मक शिक्षण और नवीन शिक्षण पद्धतियों के प्रभावी कार्यान्वयन को सुनिश्चित करना।

विनियमन

10.2 आंतरिक परीक्षा समिति

1. बी.फार्मा कार्यक्रम में एक आंतरिक परीक्षा समिति होगी जिसका गठन प्रधानाचार्य/मुख्यमंत्री विभागाध्यक्ष द्वारा सभी विभागाध्यक्षों के परामर्श से किया जाएगा और आवश्यकता पड़ने पर इसका पुनर्गठन किया जा सकता है।
2. आंतरिक परीक्षा समिति की संरचना निम्नानुसार होगी:
 - प्रधानाध्यापक / विभागाध्यक्ष - अध्यक्ष
 - बी.फार्मा कार्यक्रम समन्वयक - सदस्य सचिव
 - बी.फार्मा शिक्षण में शामिल प्रत्येक विभाग से एक वरिष्ठ संकाय सदस्य।
 - परीक्षा प्रकोष्ठ प्रभारी - सदस्य
3. समिति प्रत्येक सत्रीय परीक्षा समय पर-अंत परीक्षा से पहले समय-से पहले और सेमेस्टर (आंतरिक मूल्यांकन) बैठक करेगी।
4. आंतरिक परीक्षा समिति के कर्तव्य (इन तक सीमित नहीं):
 - i. सभी सेमेस्टर के लिए आंतरिक मूल्यांकन कैलेंडर की योजना बनाना और उसे अनुमोदित करना।
 - ii. सतत मूल्यांकन, सत्रवार और प्रायोगिक परीक्षाओं में एकरूपता, पारदर्शिता और निष्पक्षता सुनिश्चित करना।
 - iii. कार्यक्रम और पाठ्यक्रम के परिणामों के अनुरूप सत्रवार प्रश्न पत्रों और मूल्यांकन उपकरणों का मॉडरेशन, जिसमें ब्लूम के वर्गीकरण स्तर और/या मिलर के पिरामिड को शामिल किया गया हो।
 - iv. सैद्धांतिक, प्रायोगिक, इंटरनेशिप और परियोजना मूल्यांकन के संचालन और मूल्यांकन की निगरानी करना।
 - v. पीसीआई विनियमों, विश्वविद्यालय अध्यादेशों और एनईपी-2020 मूल्यांकन सुधारों का अनुपालन सुनिश्चित करना।
 - vi. परिणाम आधारित, कौशल उन्मुख और नवीन मूल्यांकन विधियों को बढ़ावा देना।
 - vii. विश्वविद्यालय में जमा करने से पहले आंतरिक मूल्यांकन के अंकों की समीक्षा, मूल्यांकन और अंतिम रूप देना।
 - viii. आंतरिक मूल्यांकन से संबंधित छात्रों की शिकायतों का समय पर और व्यवस्थित तरीके से समाधान करना।
 - ix. आंतरिक परीक्षाओं और मूल्यांकनों से संबंधित उचित अभिलेख, रिपोर्ट और कार्यवृत्त बनाए रखें।
 - x. आवश्यकता पड़ने पर उपचारात्मक उपायों और शैक्षणिक सहायता की अनुशंसा करना।

10.3 मूल्यांकन के लिए क्रेडिट आधारित अंक वितरण की योजना

क्रेडिट के अनुसार अंकों के वितरण की सामान्य योजना नीचे दी गई है। आंतरिक मूल्यांकन और सेमेस्टर के अंत में होने वाली परीक्षाओं की विस्तृत योजना तालिका-X (a-h) में दी गई है।

क्रेडिट	अधिकतम अंक	आंतरिक मूल्यांकन	बाह्य मूल्यांकन
4	100	40	60
3	75	30	45
2 या 1	50	20	30

11. सेमेस्टर के अंत की परीक्षाएं

प्रथम से आठवीं कक्षा तक के प्रत्येक सैद्धांतिक और प्रायोगिक पाठ्यक्रम की सेमेस्टर के अंत की परीक्षाएं विश्वविद्यालय द्वारा आयोजित की जाएंगी। (तालिका-X)

विनियमन

तालिका-Xa: प्रथम सेमेस्टर

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम का नाम	क्रेडिट	सतत मोड (अंक)	सत्र परीक्षा (अंक)	सत्र की अवधि	आंतरिक कुल	अंतिम सेमेस्टरअंक	अंतिम सेमेस्टर की परीक्षाअवधि	कुल अंक
बीपी101टी	औषधि विज्ञान के लिए पाइथन प्रोग्रामिंग की मूल बातें (सैद्धान्तिक)	2	10	10	1 घंटा	20	30	1.5 घंटे	50
बीपी102टी	सामान्य फार्मसी (सैद्धान्तिक)	3	15	15	1 घंटा	30	45	2 घंटे	75
बीपी103टी	स्वास्थ्य देखभालमनोविज्ञान और संचार कौशल (सैद्धान्तिक)	1	10	10	1 घंटा	20	30	1.5 घंटे	50
बीपी104टी	मानव शरीर रचना विज्ञान, शरीर क्रिया विज्ञान और विकृति क्रिया विज्ञान । (सैद्धान्तिक)	4	20	20	1 घंटा	40	60	3 घंटे	100
बीपी105टी	फार्माकोग्नोसी का परिचय (सैद्धान्तिक)	3	15	15	1 घंटा	30	45	2 घंटे	75
बीपी106टी	फार्मास्युटिकलअकार्बनिक औरविश्लेषणात्मक रसायनशास्त्र(सैद्धान्तिक)	3	15	15	1 घंटा	30	45	2 घंटे	75
बीपी107पी	सामान्य फार्मसी (प्रायोगिक)	1	10	10	3 घंटे	20	30	3 घंटे	50

विनियमन

बीपी108पी	स्वास्थ्य देखभालमनोविज्ञान और संचार कौशल (प्रायोगिक)	1	10	10	3 घंटे	20	30	3 घंटे	50
बीपी109पी	मानव शरीर रचनाविज्ञान, शरीर क्रिया विज्ञान और विकृति क्रिया विज्ञान । (प्रायोगिक)	1	10	10	3 घंटे	20	30	3 घंटे	50
बीपी110पी	फार्माकोग्नोसी का परिचय (प्रायोगिक)	1	10	10	3 घंटे	20	30	3 घंटे	50
बीपी111पी	फार्मास्युटिकलअकार्बनिक औरविश्लेषणात्मक रसायनशास्त्र(प्रायोगिक)	1	10	10	3 घंटे	20	30	3 घंटे	50

विनियमन

तालिका-Xb: द्वितीय सेमेस्टर

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम का नाम	क्रेडिट	सतत मोड (अंक)	सत्र परीक्षा (अंक)	सत्र की अवधि	आंतरिक कुल	अंतिम सेमेस्टरअंक	अंतिम सेमेस्टर की परीक्षा अवधि	कुल अंक
बीपी201टी	अनुप्रयुक्त जैवसांख्यिकी और डेटा विश्लेषण के लिए फार्मास्युटिकल विज्ञान (सैद्धान्तिक)	2	10	10	1 घंटा	20	30	1.5 घंटे	50
बीपी202टी	जैव रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)	3	15	15	1 घंटा	30	45	2 घंटे	75
बीपी203टी	मानव शरीर रचना विज्ञान, शरीर क्रिया विज्ञान और विकृति क्रिया विज्ञान II (सैद्धान्तिक)	4	20	20	1 घंटा	40	60	3 घंटे	100
बीपी204टी	फार्मास्युटिकल ऑर्गेनिक रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)	4	20	20	1 घंटा	40	60	3 घंटे	100
बीपी205टी	फार्माकोग्नोसी और पादप रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)	4	20	20	1 घंटा	40	60	3 घंटे	100
बीपी206टी	भौतिक फार्मास्युटिक्स (सैद्धान्तिक)	3	15	15	1 घंटा	30	45	2 घंटे	75
बीपी207पी	जैव रसायन विज्ञान (प्रायोगिक)	1	10	10	3 घंटे	20	30	3 घंटे	50
बीपी208पी	मानव शरीर रचना विज्ञान, शरीर क्रिया विज्ञान और विकृति क्रिया विज्ञान II (प्रायोगिक)	1	10	10	3 घंटे	20	30	3 घंटे	50
बीपी209पी	फार्मास्युटिकल ऑर्गेनिक रसायन विज्ञान (प्रायोगिक)	1	10	10	3 घंटे	20	30	3 घंटे	50

विनियमन

बीपी210पी	फार्माकोग्नोसी औरपादप रसायन विज्ञान (प्रायोगिक)	1	10	10	3 घंटे	20	30	3 घंटे	50
बीपी211पी	भौतिक फार्मास्यूटिक्स(प्रायोगिक)	1	10	10	3 घंटे	20	30	3 घंटे	50
बीपी212पी	एसईसी - ऐच्छिक 1(प्रायोगिक)	1	10	10	3 घंटे	20	30	3 घंटे	50

विनियमन

तालिका-Xc: तीसरा सेमेस्टर

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम का नाम	क्रेडिट	सतत मोड (अंक)	सत्र परीक्षा (अंक)	सत्र की अवधि	आंतरिक कुल	अंतिम सेमेस्टरअंक	अंतिम सेमेस्टर की परीक्षा अवधि	कुल अंक
बीपी301टी	मशीन लर्निंग का परिचय फार्मास्युटिकल विज्ञान(सैद्धान्तिक)	2	10	10	1 घंटा	20	30	1.5 घंटे	50
बीपी302टी	पर्यावरण विज्ञान(सैद्धान्तिक)	1	10	10	1 घंटा	20	30	1.5 घंटे	50
बीपी303टी	नैतिकता और सार्वभौमिक मानवीय मूल्य (सैद्धान्तिक)	1	10	10	1 घंटा	20	30	1.5 घंटे	50
बीपी304टी	सामान्य औषध विज्ञान (सैद्धान्तिक)	3	15	15	1 घंटा	30	45	2 घंटे	75
बीपी305टी	विषमचक्रीय यौगिक और स्टीरियोकेमिस्ट्री(सैद्धान्तिक)	3	15	15	1 घंटा	30	45	2 घंटे	75
बीपी306टी	दवा की खुराकफॉर्म । (सैद्धान्तिक)	3	15	15	1 घंटा	30	45	2 घंटे	75
बीपी307टी	फार्मास्युटिकलइंजीनियरिंग (सैद्धान्तिक)	3	15	15	1 घंटा	30	45	2 घंटे	75
बीपी308टी	फार्मास्युटिकलसूक्ष्मजीवविज्ञान (सैद्धान्तिक)	3	15	15	1 घंटा	30	45	2 घंटे	75
बीपी309पी	सामान्य औषध विज्ञान(प्रायोगिक)	2	10	10	4 घंटे	20	30	4 घंटे	50

विनियमन

बीपी310पी	विषमचक्रीय यौगिक और स्टीरियोकेमिस्ट्री (प्रायोगिक)	2	10	10	4 घंटे	20	30	4 घंटे	50
बीपी311पी	दवा की खुराकरूप (प्रायोगिक)	1	10	10	3 घंटे	20	30	3 घंटे	50
बीपी312पी	एईसी - ऐच्छिक 2(प्रायोगिक)	1	10	10	3 घंटे	20	30	3 घंटे	50

विनियमन

तालिका-Xd: चौथा सेमेस्टर

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम का नाम	क्रेडिट	सतत मोड (अंक)	सत्र परीक्षा (अंक)	सत्र की अवधि	आंतरिक कुल	अंतिम सेमेस्टर अंक	अंतिम सेमेस्टर की परीक्षा अवधि	कुल अंक
बीपी401टी	हर्बल दवाप्रौद्योगिकी (सैद्धान्तिक)	3	15	15	1 घंटा	30	45	2 घंटे	75
बीपी402टी	औषधीय रसायन शास्त्र (सैद्धान्तिक)	3	15	15	1 घंटा	30	45	2 घंटे	75
बीपी403टी	फार्मास्युटिकल जैव प्रौद्योगिकी (सैद्धान्तिक)	3	15	15	1 घंटा	30	45	2 घंटे	75
बीपी404टी	सामाजिक फार्मसी और सार्वजनिक स्वास्थ्य (सैद्धान्तिक)	2	10	10	1 घंटा	20	30	1.5 घंटे	50
बीपी405टी	प्रणालीगत औषध विज्ञान I (सैद्धान्तिक)	3	15	15	1 घंटा	30	45	2 घंटे	75
बीपी406पी	हर्बल दवा प्रौद्योगिकी (प्रायोगिक)	1	10	10	3 घंटे	20	30	3 घंटे	50
बीपी407पी	औषधीय रसायन शास्त्र (प्रायोगिक)	1	10	10	3 घंटे	20	30	3 घंटे	50
बीपी408पी	फार्मास्युटिकल जैव प्रौद्योगिकी (प्रायोगिक)	1	10	10	3 घंटे	20	30	3 घंटे	50

विनियमन

बीपी409पी	सामाजिक फार्मसी और सार्वजनिक स्वास्थ्य (प्रायोगिक)	1	10	10	3 घंटे	20	30	3 घंटे	50
बीपी410पी	प्रणालीगतफार्माकोलॉजी । (प्रायोगिक)	1	10	10	3 घंटे	20	30	3 घंटे	50
बीपी411आई	इंटर्नशिप(अनिवार्य)	4	संबन्धित खंड देखें 22	-	-	-	100	4 घंटे	100

विनियमन

तालिका-Xe: सेमेस्टर V

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम का नाम	क्रेडिट	सतत मोड(अंक)	सत्र परीक्षा (अंक)	सत्र की अवधि	आंतरिक कुल	अंतिम सेमेस्टर अंक	परीक्षा की अवधि	कुल अंक
बीपी501टी	बायोमेडिसिनल रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)	3	15	15	1 घंटा	30	45	2 घंटे	75
बीपी502टी	औद्योगिक फार्माकोग्नोसी (सैद्धान्तिक)	3	15	15	1 घंटा	30	45	2 घंटे	75
बीपी503टी	नवाचार और स्टार्टअप पारिस्थितिकी तंत्र(सैद्धान्तिक)	2	10	10	1 घंटा	20	30	1.5 घंटे	50
बीपी504टी	फार्मास्युटिकलखुराक रूप॥(सैद्धान्तिक)	2	10	10	1 घंटा	20	30	1.5 घंटे	50
बीपी505टी	फार्मास्युटिकल गुणवत्ता आश्वासन(सैद्धान्तिक)	3	15	15	1 घंटा	30	45	2 घंटे	75
बीपी506टी	प्रणालीगतफार्माकोलॉजी II (सैद्धान्तिक)	3	15	15	1 घंटा	30	45	2 घंटे	75
बीपी507पी	बायोमेडिसिनल रसायन विज्ञान (प्रायोगिक)	2	10	10	4 घंटे	20	30	4 घंटे	50
बीपी508पी	औद्योगिक फार्माकोग्नोसी (प्रायोगिक)	1	10	10	3 घंटे	20	30	3 घंटे	50

विनियमन

बीपी509पी	फार्मास्युटिकलखुराक रूपII(प्रायोगिक)	1	10	10	3 घंटे	20	30	3 घंटे	50
बीपी510पी	प्रणालीगतफार्माकोलॉजी II (प्रायोगिक)	2	10	10	4 घंटे	20	30	4 घंटे	50

विनियमन

तालिका-Xf: सेमेस्टर VI

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम का नाम	क्रेडिट	सतत मोड (अंक)	सत्र परीक्षा (अंक)	सत्र की अवधि	आंतरिक कुल	अंतिम सेमेस्टर अंक	परीक्षा की अवधि	कुल अंक
बीपी601टी	उन्नत फार्माकोगनोसी(सैद्धान्तिक)	3	15	15	1 घंटा	30	45	2 घंटे	75
बीपी602टी	बायोफार्मास्यूटिक्स और फार्माकोकाइनेटिक्स(सैद्धान्तिक)	3	15	15	1 घंटा	30	45	2 घंटे	75
बीपी603टी	बौद्धिक संपदा अधिकार (सैद्धान्तिक)	2	10	10	1 घंटा	20	30	1.5 घंटे	50
बीपी604टी	फार्मास्यूटिकल विज्ञान में एआई के अनुप्रयोग(सैद्धान्तिक)	2	10	10	1 घंटा	20	30	1.5 घंटे	50
बीपी605टी	फार्मास्यूटिकल विश्लेषण (सैद्धान्तिक)	3	15	15	1 घंटा	30	45	2 घंटे	75
बीपी606टी	फार्मास्यूटिकलन्यायशास्त्र (सैद्धान्तिक)	3	15	15	1 घंटा	30	45	2 घंटे	75
बीपी607टी	ईईसी - ऐच्छिक 3 (सैद्धान्तिक)	1	10	10	1 घंटा	20	30	1.5 घंटे	50
बीपी608पी	बायोफार्मास्यूटिक्स और फार्माकोकाइनेटिक्स(प्रायोगिक)	1	10	10	3 घंटे	20	30	3 घंटे	50
बीपी609पी	फार्मास्यूटिकल विश्लेषण (प्रायोगिक)	2	10	10	4 घंटे	20	30	4 घंटे	50

विनियमन

बीपी610पी	एसईसी - ऐच्छिक 4 (प्रायोगिक)	1	10	10	3 घंटे	20	30	3 घंटे	50
बीपी611पी	वीएसी - ऐच्छिक 5 (प्रायोगिक)	1	10	10	3 घंटे	20	30	3 घंटे	50
बीपी612आई	इंटर्नशिप (अनिवार्य)	4	संबन्धित खंड देखें 22	-	-	-	100	4 घंटे	100

विनियमन

तालिका-Xg: सातवाँ सेमेस्टर

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम का नाम	क्रेडिट	सतत मोड (अंक)	सत्र परीक्षा (अंक)	सत्र की अवधि	आंतरिक कुल	अंतिम सेमेस्टर अंक	परीक्षा की अवधि	कुल अंक
बीपी701टी	जीवसांख्यिकी और अनुसंधान पद्धति(सैद्धान्तिक)	3	15	15	1 घंटा	30	45	2 घंटे	75
बीपी702टी	सौंदर्य प्रसाधन और कॉस्मेटिक्स (सैद्धान्तिक)	2	10	10	1 घंटा	20	30	1.5 घंटे	50
बीपी703टी	क्लिनिकल क्षेत्र में एआई अनुप्रयोग (सैद्धान्तिक)	2	10	10	1 घंटा	20	30	1.5 घंटे	50
बीपी704टी	आधुनिक विश्लेषणात्मक तकनीकें (सैद्धान्तिक)	3	15	15	1 घंटा	30	45	2 घंटे	75
बीपी705टी	फार्माकोविजिलेंस(सैद्धान्तिक)	3	15	15	1 घंटा	30	45	2 घंटे	75
बीपी706टी	फार्मसी अभ्यास(सैद्धान्तिक)	3	15	15	1 घंटा	30	45	2 घंटे	75
बीपी707टी	रेगुलेटरी मामले(सैद्धान्तिक)	2	10	10	1 घंटा	20	30	1.5 घंटे	50
बीपी708टी	एईसी - ऐच्छिक 6 (सैद्धान्तिक)	1	10	10	1 घंटा	20	30	1.5 घंटे	50
बीपी709पी	आधुनिक विश्लेषणात्मक तकनीकें (प्रायोगिक)	1	10	10	3 घंटे	20	30	3 घंटे	50
बीपी710आर पी	अनुसंधान परियोजना	6	संबन्धित खंड देखें 21	-	-	-	150	4 घंटे	150

विनियमन

तालिका-Xh: आठवां सेमेस्टर

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम का नाम	क्रेडिट	सतत मोड (अंक)	सत्र परीक्षा (अंक)	सत्र की अवधि	आंतरिक कुल	अंतिम सेमेस्टर अंक	परीक्षा की अवधि	कुल अंक
बीपी801टी	नैतिक विचार और फार्मसी में एआई के प्रायोगिक अनुप्रयोग (सैद्धान्तिक)	2	10	10	1 घंटा	20	30	1.5 घंटे	50
बीपी802टी	क्लीनिकल औषध चिकित्साशास्त्र (सैद्धान्तिक)	2	10	10	1 घंटा	20	30	1.5 घंटे	50
बीपी803टी	औद्योगिक फार्मसी और सुविधा डिजाइन (सैद्धान्तिक)	3	15	15	1 घंटा	30	45	2 घंटे	75
बीपी804टी	फार्मास्युटिकल प्रबंधन (सैद्धान्तिक)	2	10	10	1 घंटा	20	30	1.5 घंटे	50
बीपी805टी	रोगाणुरहित खुराक रूप और नवीन औषधि वितरण प्रणाली (सैद्धान्तिक)	3	15	15	1 घंटा	30	45	2 घंटे	75
बीपी806टी	ईसी - ऐच्छिक विषय 7 (सैद्धान्तिक)	2	10	10	1 घंटा	20	30	1.5 घंटे	50
बीपी807पी	फार्मास्युटिकल मार्केटिंग कौशल (प्रायोगिक)	1	10	10	3 घंटे	20	30	3 घंटे	50
बीपी808पी	रोगाणुरहित खुराक रूप और नवीन औषधि वितरण प्रणाली (प्रायोगिक)	2	10	10	4 घंटे	20	30	4 घंटे	50
बीपी809पी	वीसी - ऐच्छिक 8 (प्रायोगिक)	1	10	10	3 घंटे	20	30	3 घंटे	50
बीपी810आरपी	अनुसंधान परियोजना	6	संबन्धित खंड देखें 21	-	-	-	150	4 घंटे	150

विनियमन

11.2. आंतरिक मूल्यांकन: सतत आंतरिक मूल्यांकन और सत्रवार परीक्षा

सतत आंतरिक मूल्यांकन पद्धति और सत्र परीक्षा के लिए आवंटित अंक नीचे दी गई योजना के अनुसार प्रदान किए जाएंगे।

तालिका-XI: आंतरिक मूल्यांकन प्रदान करने की योजना: सतत मोड और सत्रवार

a. सैद्धान्तिक

सैद्धान्तिक- अंकों के वितरण का आंतरिक मूल्यांकन पैटर्न

सैद्धान्तिक		आंतरिक मूल्यांकन में अंकों के वितरण का पैटर्न			
क्रेडिट प्रकार	अधिकतम. अंक	कुल	उपस्थिति (देखें तालिका-XII) और विद्यार्थी-अध्यापक इंटरैक्शन	अकादमिक गतिविधियाँ (किसी भी तीन का औसत: क्विज़, असाइनमेंट, ओपन बुक टेस्ट, फील्ड वर्क, समूह चर्चा, सेमिनार, आदि)	सत्रीय (दो परीक्षाओं का औसत) अवधि 1 घंटा
4	100	40	10	10	20
3	75	30	7.5	7.5	15
2 या 1	50	20	05	05	10

b. प्रायोगिक

प्रायोगिक- आंतरिक मूल्यांकन के आधार पर अंकों का वितरण।

सैद्धान्तिक		आंतरिक मूल्यांकन में अंकों के वितरण का पैटर्न			
क्रेडिट प्रकार	अधिकतम. अंक	कुल	उपस्थिति (देखें तालिका-XII) और विद्यार्थी-अध्यापक इंटरैक्शन	प्रायोगिक रिकॉर्ड, नियमित मौखिक परीक्षा आदि के आधार पर।	सत्रीय (दो परीक्षाओं का औसत) अवधि - आवंटित घंटों के अनुसार
2 या 1	50	20	05	05	10

प्रायोगिक पाठ्यक्रमों (मुख्य और वैकल्पिक दोनों) के लिए, प्रति सप्ताह चार घंटे की अवधि वाले पाठ्यक्रमों के लिए सत्र और सेमेस्टर के अंत की परीक्षाओं की अवधि भी चार घंटे होगी। प्रति सप्ताह चार घंटे से कम अवधि वाले प्रायोगिक पाठ्यक्रमों के लिए सत्र और सेमेस्टर के अंत की परीक्षाओं की अवधि तीन घंटे होगी।

तालिका-XII: उपस्थिति के लिए अंक आवंटित करने हेतु दिशानिर्देश

उपस्थिति का प्रतिशत	सैद्धान्तिक			प्रायोगिक
	4 क्रेडिट	3 क्रेडिट	2 या 1 क्रेडिट	
90 - 100	4	3.5	2	2
85 - 89	3	2.5	1.5	1.5
75 - 84	2	1.5	1	1
75 से कम	0	0	0	0

विनियमन

11.2.1. सत्रकालीन परीक्षाएँ

प्रत्येक सैद्धांतिक/प्रायोगिक पाठ्यक्रम के लिए महाविद्यालय/विश्वविद्यालय द्वारा निर्धारित कार्यक्रम के अनुसार दो सत्रकालीन परीक्षाएँ आयोजित की जाएंगी। सैद्धांतिक और प्रायोगिक सत्रकालीन परीक्षाओं के प्रश्नपत्र की योजना नीचे तालिका XIII-XIV में दी गई है।

तालिका-XIII: आंतरिक मूल्यांकन प्रश्न पत्र का स्वरूप (सैद्धांतिक)

प्रश्नों के प्रकार	4 क्रेडिट का पाठ्यक्रम	3 क्रेडिट का पाठ्यक्रम	2 या 1 क्रेडिट अवधि
I. बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQs) या वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्न	4×1 अंक प्रत्येक या 2×2 अंक प्रत्येक (अनिवार्य)	प्रत्येक प्रश्न के लिए 2×1 अंक (अनिवार्य)	प्रत्येक प्रश्न के लिए 2×1 अंक (अनिवार्य)
II. संक्षिप्त उत्तर	2×3 अंक प्रत्येक (3 में से 2)	2×3 अंक प्रत्येक (3 में से 2)	1×3 अंक प्रत्येक (2 में से 1)
III. लंबे उत्तर	1×10 अंक प्रत्येक (2 में से 1)	1×7 अंक प्रत्येक (2 में से 1)	1×5 अंक प्रत्येक (2 में से 1)
अधिकतम अंक	20	15	10
अवधि	1 घंटा	1 घंटा	1 घंटा

तालिका-XIV: आंतरिक मूल्यांकन प्रश्न पत्र का स्वरूप (प्रायोगिक)

प्रश्नों के प्रकार	2 या 1 क्रेडिट का कोर्स
सार	2
प्रमुख प्रयोग	4
लघु प्रयोग	2
विवा वोस	2
अधिकतम अंक	10
अवधि	योजना में आवंटित घंटों के अनुसार

आंतरिक मूल्यांकन के लिए दो सत्र परीक्षाओं के औसत अंकों की गणना तालिका - XI में दी गई आवश्यकताओं के अनुसार की जाएगी।

11.3. सेमेस्टर के अंत की परीक्षा

सेमेस्टर के अंत में आयोजित होने वाली सैद्धांतिक और प्रायोगिक परीक्षा, आवंटित क्रेडिट के अनुसार तालिका XV-XV में दी गई योजना के अनुसार आयोजित की जाएगी।

तालिका-XV: सेमेस्टर के अंत में होने वाले प्रश्न पत्र का पैटर्न (सैद्धांतिक)

प्रश्नों के प्रकार	4 क्रेडिट का पाठ्यक्रम	3 क्रेडिट का पाठ्यक्रम	2 या 1 क्रेडिट अवधि
I. बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQs) या वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्न	20×1 प्रत्येक को चिह्नित करें या 10×2 अंक प्रत्येक (अनिवार्य)	प्रत्येक प्रश्न के लिए 10×1 अंक (अनिवार्य)	प्रत्येक प्रश्न के लिए 10×1 अंक (अनिवार्य)
II. संक्षिप्त उत्तर	5×4 अंक प्रत्येक (7 में से 5)	5×4 अंक प्रत्येक (7 में से 5)	5×2 अंक प्रत्येक (7 में से 5)

III. लंबे उत्तर	2×10 अंक प्रत्येक (3 में से 2)	2×7.5 अंक प्रत्येक (3 में से 2)	2×5 अंक प्रत्येक (3 में से 2)
अधिकतम अंक	60	45	30
अवधि	3 घंटे	2 घंटे	1.5 घंटे

तालिका-XVI: अंतिम सेमेस्टर के प्रश्न पत्र का पैटर्न (प्रायोगिक)

प्रश्नों के प्रकार	2 या 1 क्रेडिट का कोर्स
सार	7.5
प्रमुख प्रयोग	10
लघु प्रयोग	5
विवा वोस	7.5
अधिकतम अंक	30
अवधि	योजना संख्या में आवंटित घंटों के अनुसार

प्रायोगिक पाठ्यक्रमों (मुख्य और वैकल्पिक दोनों) के लिए, प्रति सप्ताह चार घंटे की अवधि वाले पाठ्यक्रमों के लिए सत्र और सेमेस्टर के अंत की परीक्षाओं की अवधि भी चार घंटे होगी। प्रति सप्ताह चार घंटे से कम अवधि वाले प्रायोगिक पाठ्यक्रमों के लिए सत्र और सेमेस्टर के अंत की परीक्षाओं की अवधि तीन घंटे होगी।

12. पदोन्नति और ग्रेड प्रदान करना

12.1. पदोन्नति: बी.फार्मा कार्यक्रम के किसी भी पाठ्यक्रम में छात्र को उत्तीर्ण घोषित किया जाएगा और उसे ग्रेड प्राप्त करने का पात्र माना जाएगा यदि वह उस पाठ्यक्रम में आंतरिक मूल्यांकन सहित कम से कम 50% अंक प्राप्त करता है। उदाहरण के लिए, उत्तीर्ण घोषित होने और ग्रेड प्राप्त करने के लिए, छात्र को कुल 100 अंकों में से कम से कम 50 अंक प्राप्त करने होंगे, जिसमें आंतरिक मूल्यांकन अंक (सतत आंतरिक मूल्यांकन और सत्र परीक्षा अंक) और लागू होने पर अंतिम सेमेस्टर की सैद्धांतिक परीक्षा के अंक शामिल हैं।

12.2. शालीनता और संयम: विश्वविद्यालय के मानदंडों के अनुसार छात्रों को अनुग्रह अंक दिए जाएंगे, जिसमें शिक्षार्थी प्रगति को बढ़ावा देने पर विशेष जोर दिया जाएगा।

13. आंतरिक मूल्यांकन के अंकों को आगे ले जाना

यदि कोई विद्यार्थी 12वीं कक्षा में निर्धारित किसी भी सैद्धांतिक या प्रायोगिक पाठ्यक्रम में न्यूनतम 50% अंक प्राप्त करने में असफल रहता है, तो उसे उस पाठ्यक्रम की सेमेस्टर-अंत परीक्षा में पुनः उपस्थित होना होगा। हालांकि, उसके आंतरिक मूल्यांकन के अंक अगले सेमेस्टर में शामिल किए जाएंगे और उसे उत्तीर्ण होने पर प्राप्त ग्रेड के लिए पात्र माना जाएगा।

14. आंतरिक मूल्यांकन में सुधार

आंतरिक मूल्यांकन के सत्रकालीन परीक्षा भाग में छात्र को अपने प्रदर्शन में सुधार करने का अवसर केवल एक बार ही मिलेगा। सत्रकालीन परीक्षा का पुनर्आयोजन उसी सेमेस्टर के दौरान ही किया जाएगा। अनुत्तीर्ण उम्मीदवारों के लिए सत्रकालीन परीक्षा का पुनर्आयोजन केवल एक बार ही किया जाएगा, जिसका उद्देश्य उनके सत्रकालीन अंकों में सुधार करना होगा, उनके सतत आंतरिक मूल्यांकन में कोई परिवर्तन नहीं किया जाएगा।

विनियमन

15. सेमेस्टर के अंत में पूरक परीक्षाएं

नियमित सेमेस्टर के अंत की परीक्षा के परिणाम प्रकाशित होने के 2 महीने के भीतर पूरक परीक्षा पूरी कर ली जानी चाहिए। प्रस्तावित सेमेस्टर के अंत की परीक्षाएं नीचे दिए गए कार्यक्रम के अनुसार आयोजित की जाएंगी।

तालिका-XVI: सेमेस्टर के अंत की परीक्षाओं का संभावित कार्यक्रम

छमाही	नियमित परीक्षा के लिए
I, III, V और VII	नवम्बर दिसम्बर
द्वितीय, चतुर्थ, सप्तम और अष्टम	मई / जून

16. शैक्षणिक प्रगति

यदि छात्र किसी पाठ्यक्रम में अनुत्तीर्ण हो जाते हैं, तब भी उन्हें अगले सेमेस्टर में प्रवेश की अनुमति है। हालांकि, सेमेस्टर VIII की अंतिम परीक्षा में बैठने के लिए, छात्र को सेमेस्टर VII तक के सभी पाठ्यक्रम सफलतापूर्वक पूर्ण करने होंगे। अंतिम सीजीपीए (सीजीपीए) केवल पीसीआई द्वारा निर्धारित अधिकतम अवधि के भीतर सेमेस्टर I से सेमेस्टर VIII तक के सभी पाठ्यक्रम सफलतापूर्वक पूर्ण करने के बाद ही दिया जाएगा। लेटरल एंट्री के छात्रों को सेमेस्टर VIII की अंतिम परीक्षा में बैठने से पहले सेमेस्टर III से सेमेस्टर VII तक के सभी पाठ्यक्रम सफलतापूर्वक पूर्ण करने होंगे।

17. प्रदर्शन का मूल्यांकन**17.1. अक्षरीय ग्रेड और ग्रेड पॉइंट आवंटन:**

प्रत्येक विद्यार्थी के प्रदर्शन के आधार पर, सेमेस्टर के अंत में प्रत्येक पाठ्यक्रम के लिए उन्हें अंतिम ग्रेड दिया जाएगा। ग्रेड और उनके संबंधित ग्रेड पॉइंट तालिका- XVII में दिए गए हैं।

तालिका-XVII: अंक और प्रदर्शन के प्रतिशत के समतुल्य अक्षरीय ग्रेड और ग्रेड पॉइंट

प्राप्त अंकों का प्रतिशत	अक्षरीय ग्रेड	ग्रेड पॉइंट	प्रदर्शन
90.00 - 100	ओ	10	असाधारण
80.00 - 89.99	ए	9	उत्कृष्ट
70.00 - 79.99	बी	8	अच्छा
60.00 - 69.99	सी	7	गोरा
50.00 - 59.99	डी	6	औसत
50 से कम	एफ	0	असफल
अनुपस्थित	एबी	0	असफल

सेमेस्टर के अंत में होने वाली किसी भी परीक्षा में अनुपस्थित रहने वाले छात्र को 'एबी' ग्रेड और शून्य ग्रेड पॉइंट दिया जाएगा। उसे उचित समय पर उक्त परीक्षा में पुनः उपस्थित होना होगा। ये नियम उन छात्रों पर भी लागू होते हैं जो किसी भी सेमेस्टर में किसी भी पाठ्यक्रम की परीक्षा के लिए पंजीकरण नहीं कराते हैं।

18. सेमेस्टर ग्रेड प्वाइंट औसत (एसजीपीए)

किसी सेमेस्टर में छात्र के प्रदर्शन को 'सेमेस्टर ग्रेड प्वाइंट एवरेज' (एसजीपीए) नामक संख्या द्वारा दर्शाया जाता है। एसजीपीए सेमेस्टर के दौरान छात्र द्वारा सभी पाठ्यक्रमों में प्राप्त ग्रेड पॉइंट्स का भारित औसत होता है।

विनियमन

$$\text{एसजीपीए} = \frac{C1G1 + C2G2 + C3G3 + C4G4 + C5G5}{C1 + C2 + C3 + C4 + C5}$$

एसजीपीए की गणना दो दशमलव स्थानों तक की जाती है। यह ध्यान रखना महत्वपूर्ण है कि किसी भी सेमेस्टर के एसजीपीए की गणना में उस सेमेस्टर में प्राप्त एफ और एबीएस ग्रेड को भी शामिल किया जाता है।

19. संचयी ग्रेड प्वाइंट औसत (सीजीपीए)

सीजीपीए की गणना आठवीं कक्षा के सभी सेमेस्टर के एसजीपीए को दो दशमलव स्थानों तक जोड़कर की जाती है और इसे अंतिम ग्रेड रिपोर्ट कार्ड/अंतिम ट्रांसक्रिप्ट में दर्शाया जाता है जिसमें आठवीं कक्षा के सभी सेमेस्टर के ग्रेड और उनके पाठ्यक्रम दिखाए जाते हैं।

$$\text{एसजीपीए} = \frac{C1S1 + C2S2 + C3S3 + C4S4 + C5S5 + C6S6 + C7S7 + C8S8}{C1 + C2 + C3 + C4 + C5 + C6 + C7 + C8}$$

सीजीपीए को प्रतिशत में परिवर्तित करना

परीक्षा प्राधिकारी के लिए मार्कशीट में अंक और एसजीपीए तथा/या सीजीपीए स्कोर दोनों का उल्लेख करना अनिवार्य है। सीजीपीए को प्रतिशत में परिवर्तित करने के लिए रूपांतरण कारक समान रूप से 10.0 होना चाहिए।

क्रेडिट रिकॉर्ड और हस्तांतरण तंत्र

परीक्षा प्राधिकरण, वैधानिक निकायों के दिशानिर्देशों के अनुसार क्रेडिट हस्तांतरण और मोचन को सुविधाजनक बनाने के लिए, अकादमिक क्रेडिट बैंक आईडी के निर्माण और सत्यापन, सेमेस्टरवार क्रेडिट/ग्रेड और पुरस्कार को एबीसी और राष्ट्रीय अकादमिक डिपॉजिटरी (एनएडी) में अपलोड करने और बनाए रखने के लिए जिम्मेदार होगा।

20. श्रेणी की घोषणा

डिग्री का वर्गीकरण उम्मीदवार द्वारा प्राप्त संचयी ग्रेड प्वाइंट औसत (सीजीपीए) के आधार पर निर्धारित किया जाएगा, जैसा कि नीचे दर्शाया गया है:

- प्रथम श्रेणी में विशिष्टता: 7.50 या उससे अधिक का सीजीपीए
- प्रथम श्रेणी: सीजीपीए 6.00 से 7.49
- द्वितीय श्रेणी: सीजीपीए 5.00 से 5.99

21. परियोजना कार्य

सभी छात्रों को एक शिक्षक के मार्गदर्शन में एक परियोजना पूरी करनी होगी और एक रिपोर्ट प्रस्तुत करनी होगी, जिसमें उद्योग, अस्पताल, एनएबीएल या सीडीएससीओ से अनुमोदित प्रयोगशालाओं या किसी संबद्ध/अंतरविषयक क्षेत्र के बाहरी मार्गदर्शक की भागीदारी हो। परियोजना अधिकतम तीन सदस्यों के समूह में की जाएगी। परियोजना रिपोर्ट कम से कम 25 पृष्ठों की टाइप की हुई और बाइंड हुई प्रति के रूप में तीन प्रतियों में प्रस्तुत की जानी चाहिए। विश्वविद्यालय द्वारा नियुक्त आंतरिक और बाहरी परीक्षक संबंधित सेमेस्टर की प्रायोगिक परीक्षाओं के दौरान परियोजना का मूल्यांकन करेंगे, और छात्रों का मूल्यांकन समूहों में किया जाएगा। इसके अतिरिक्त, छात्रों को सातवें सेमेस्टर में शुरू होने वाले और आठवें सेमेस्टर तक चलने वाले सतत अनुसंधान विषय को आगे बढ़ाने का विकल्प दिया गया है। इस प्रावधान के तहत, सातवें सेमेस्टर के अंत तक प्राप्त विशिष्ट परियोजना लक्ष्यों का औपचारिक मूल्यांकन उस सेमेस्टर की अंतिम परीक्षा के दौरान नियुक्त परीक्षकों द्वारा किया जाएगा।

परियोजनाओं का मूल्यांकन नीचे दी गई तालिका XVIII और तालिका XIX में दिए गए मानदंडों के अनुसार किया जाएगा।

विनियमन

तालिका- XVIII: शोध प्रबंध पुस्तक का मूल्यांकन

क्रम संख्या	मूल्यांकन के मानदंड	अधिकतम अंक
1	किए गए कार्य के उद्देश्य	10
2	अपनाई गई कार्यप्रणाली	20
3	परिणाम और चर्चा	20
4	निष्कर्ष और परिणाम	10
	कुल	60

तालिका XIX. शोध प्रबंध प्रस्तुति का मूल्यांकन

क्रम संख्या	मूल्यांकन के मानदंड	अधिकतम अंक
1	कार्य की प्रस्तुति	40
2	संचार कौशल	20
3	प्रश्न और उत्तर कौशल	30
	कुल	90

स्पष्टीकरण: शोध पत्र के लिए निर्धारित 60 अंक समूह के सभी छात्रों के लिए समान होंगे। हालांकि, प्रस्तुति के लिए निर्धारित 90 अंक छात्रों द्वारा निर्धारित मानदंडों में किए गए प्रदर्शन के आधार पर दिए जाएंगे।

22. इंटर्नशिप

प्रत्येक उम्मीदवार को निर्धारित पाठ्यक्रम के अनुसार फार्मास्युटिकल/कॉस्मेटिक्स/मेडिकल डिवाइसेस/फूड इंडस्ट्री, अस्पताल/कम्युनिटी फार्मसी या किसी अन्य संबंधित क्षेत्र में दो सेमेस्टर की अवधि में न्यूनतम 240 घंटे का प्रायोगिकइंटर्नशिप पूरा करना अनिवार्य होगा। उसे दो इंटर्नशिप रिपोर्ट प्रस्तुत करनी होंगी जिनका मूल्यांकन अलग-अलग किया जाएगा।

प्रमाणपत्र और रिपोर्ट जमा करना: प्रस्तुति एवं चर्चा: 25 अंक (कुल: 100 अंक)

23. उद्योग/क्षेत्र भ्रमण और अन्य सह-पाठ्यक्रम गतिविधियाँ।

फार्मसी संस्थानों के लिए यह अनिवार्य होगा कि वे सहभागी, समस्या-आधारित, अनुभवात्मक और नवीन शिक्षण विधियों के माध्यम से समग्र शिक्षा को बढ़ावा देने के लिए औद्योगिक/क्षेत्र भ्रमण और अन्य सह-पाठ्यक्रम गतिविधियों का आयोजन करें। छात्रों को व्यक्तिगत रिपोर्ट प्रस्तुत करनी होंगी, जिनका मूल्यांकन कार्यक्रम समिति द्वारा निर्धारित किसी भी मुख्य पाठ्यक्रम के भाग के रूप में प्रत्येक वर्ष सतत मूल्यांकन प्रणाली के तहत किया जाएगा।

23.1 उद्योग/क्षेत्रीय दौरे

छात्रों के लिए प्रत्येक वर्ष सक्रिय फार्मास्युटिकल अवयवों, सहायक पदार्थों, फार्मास्युटिकल फॉर्मूलेशन, चिकित्सा उपकरणों, खाद्य पदार्थों, सौंदर्य प्रसाधनों के निर्माण में शामिल सुविधाओं, सरकारी/एनएबीएल द्वारा अनुमोदित दवा और चिकित्सा उपकरण परीक्षण प्रयोगशालाओं या एनएबीएच से मान्यता प्राप्त अस्पताल में कम से कम एक औद्योगिक/क्षेत्रीय दौरा करना अनिवार्य होगा। संस्थानों द्वारा यह सुनिश्चित किया जाएगा कि किसी विशेष वर्ष के लिए चयनित सुविधाएं दोबारा उपलब्ध न हों।

विनियमन

23.2 समझौता ज़ापन (एमओयू)

फार्मसी संस्थान और फार्मास्यूटिकल उद्योग/ सरकार/ एनएबीएल द्वारा अनुमोदित दवा एवं चिकित्सा उपकरण परीक्षण प्रयोगशालाओं/ एनएबीएच से मान्यता प्राप्त अस्पताल के बीच कम से कम 10 औपचारिक और कानूनी रूप से वैध समझौता ज़ापन (एमओयू) निष्पादित किए जाने चाहिए। इनमें से 5 समझौता ज़ापन फार्मास्यूटिकल उद्योगों के साथ होने चाहिए।

23.3 सह-पाठ्यक्रम गतिविधियाँ

फार्मसी संस्थान के लिए पंचायत/नगर निगम के किसी गांव या वार्ड को गोद लेना और सामुदायिक सेवा गतिविधियों में संलग्न होना अनिवार्य होगा। सामुदायिक सेवाओं में (लेकिन इन्हीं तक सीमित नहीं) प्रिस्क्रिप्शन सर्वेक्षण, दवाओं के तर्कसंगत उपयोग के प्रति जागरूकता, रोगी परामर्श सेवाएं या निर्धारित पाठ्यक्रम के अनुसार गतिविधियां शामिल होंगी।

24. रैंक प्रदान करना

अंतिम सीजीपीए के आधार पर रैंक और पदक प्रदान किए जाएंगे। हालांकि, बी.फार्मा कार्यक्रम के दौरान एक या अधिक पाठ्यक्रमों में अनुत्तीर्ण होने वाले उम्मीदवार रैंक प्राप्त करने के पात्र नहीं होंगे। इसके अलावा, रैंक प्राप्त करने के लिए उम्मीदवारों को न्यूनतम निर्धारित वर्षों (अर्थात चार वर्ष) में बी.फार्मा कार्यक्रम पूरा करना आवश्यक है।

25. डिग्री प्रदान करना

उपर्युक्त आवश्यकताओं को पूरा करने वाले उम्मीदवार आगामी दीक्षांत समारोह के दौरान डिग्री प्राप्त करने के पात्र होंगे।

26. कार्यक्रम पूर्णता की अवधि

कार्यक्रम को पूरा करने की अधिकतम अवधि कार्यक्रम की निर्धारित अवधि से दोगुनी होगी। जो छात्र इस निर्धारित अवधि के भीतर कार्यक्रम पूरा करने में विफल रहता है, उसे पाठ्यक्रम बीच में ही छोड़ना होगा।

27. अध्ययन में अंतराल/विराम के बाद पुनः प्रवेश

अध्ययन में अंतराल या विराम के बाद कार्यक्रम में पुनः प्रवेश चाहने वाले उम्मीदवार को निर्धारित छूट शुल्क का भुगतान करके विश्वविद्यालय से स्वीकृति प्राप्त करनी होगी। यदि अध्ययन में अंतराल दो वर्ष से अधिक हो जाता है या यदि छात्र अधिकतम अनुमत अवधि ($N \times 2$) के भीतर कार्यक्रम पूरा करने में विफल रहता है तो छूट प्रदान नहीं की जाएगी।

पाठ्यक्रमसंरचना

टी: सैद्धान्तिक पी: प्रायोगिक

एईसी: क्षमता संवर्धन पाठ्यक्रम **पाठ्यक्रम संरचना**

वीएसीमूल्यवर्धन पाठ्यक्रम

एसईसी: कौशल संवर्धन पाठ्यक्रम

टी/पी सेल के सामने दिया गया अंक पाठ्यक्रम के लिए आवंटित क्रेडिट को दर्शाता है। उदाहरण:

टी	3

 यह 3 क्रेडिट वाले सैद्धांतिक

नोट:- सटीक पाठ्यक्रम कोड के लिए विस्तृत पाठ्यक्रम देखें

सेमेस्टर																
पाठ्यक्रमका	प्रथम		द्वितीय		तृतीय		चतुर्थ		पंचम		छठी		सातवीं		आठवीं	
	टी	3	टी	3	टी	3	टी	3	टी	3	टी	3	टी	3	टी	3
कोर-1	सामान्य फार्मेसी		जीव रसायन		सामान्य औषध विज्ञान		हर्बल दवा प्रौद्योगिकी		जैवऔषधीय रसायन विज्ञान		बायोफार्मास्यूटिक्स और फार्माकोकाइनेटिक्स		आधुनिक विश्लेषणात्मक तकनीकें		रोगाणुरहित खुराक स्वरूप और नवीन दवा वितरण सिस्टम	
कोर-2	पी	1	पी	1	पी	1	पी	1	पी	1	पी	1	पी	1	पी	2
	सामान्य फार्मेसी		जीव रसायन		सामान्य औषध विज्ञान		हर्बल दवा प्रौद्योगिकी		जैवऔषधीय रसायन विज्ञान		बायोफार्मास्यूटिक्स और फार्माकोकाइनेटिक्स		आधुनिक विश्लेषणात्मक तकनीकें		रोगाणुरहित खुराक स्वरूप और नवीन दवा वितरण प्रणाली प्रणाली	

पाठ्यक्रमसंरचना

पाठ्यक्रम प्रकार	प्रथम	द्वितीय	तृतीय	चतुर्थ	पंचम	छठी	सातवीं	आठवीं
	टी 1	टी 4	टी 3	टी 3	टी 3	टी 3	टी 3	टी 3
कोर-3	स्वास्थ्य देखभालमनोविज्ञान और संचार कौशल	मानव शरीर रचना विज्ञान, शरीर क्रिया विज्ञान और विकृति क्रिया विज्ञान II	हेटरोसाइक्लिक यौगिक और स्टीरियोकेमिस्ट्री	औषधीय रसायन शास्त्र	औद्योगिक फार्माकोग्नोसी	फार्मास्युटिकल विश्लेषण	जैवसांख्यिकी अनुसंधानपद्धति	औद्योगिकफार्मेसी और सुविधा डिजाइन
कोर-4	पी 1	पी 1	पी 1	पी 1	पी 1	पी 2	टी 3	टी 2
	स्वास्थ्य देखभालमनोविज्ञान और संचार कौशल	मानव शरीर रचना विज्ञान, शरीर क्रिया विज्ञान और विकृति क्रिया विज्ञान II	हेटरोसाइक्लिक यौगिक और स्टीरियोकेमिस्ट्री	औषधीय रसायन शास्त्र	औद्योगिक फार्माकोग्नोसी	फार्मास्युटिकल विश्लेषण	फार्माकोविजिलेंस	नैदानिक फार्माको- चिकित्सा
कोर-5	टी 4	टी 4	टी 3	टी 3	टी 2	टी 3	टी 3	टी 2
	मानव शरीर रचना विज्ञान, शरीर क्रिया विज्ञान और पैथोफिजियोलॉजी I	फार्मास्युटिकलकार्बनिक रसायन विज्ञान	फार्मास्युटिकलखुराक रूप।	फार्मास्युटिकल बायोटेक्नोलॉजी	फार्मास्युटिकलखुराक रूप।	उन्नत फार्माकोग्नोसी	फार्मेसी अभ्यास	फार्मास्युटिकल प्रबंधन
कोर-6	पी 1	पी 1	पी 1	पी 1	पी 1	टी 3	टी 2	टी 2
	मानव शरीर रचना विज्ञान, शरीर क्रिया विज्ञान और विकृति क्रिया विज्ञान I	फार्मास्युटिकलकार्बनिक रसायन विज्ञान	फार्मास्युटिकलखुराक रूप।	फार्मास्युटिकल बायोटेक्नोलॉजी	फार्मास्युटिकलखुराक रूप।	फार्मास्युटिकल न्यायशास्त्र	सौंदर्य प्रसाधन और सौंदर्य प्रसाधन	नैतिक विचार और अनुवाद संबंधीफार्मेसी में एआई के अनुप्रयोग
कोर-7	टी 3	टी 4	टी 3	टी 2	टी 3	टी 2	टी 2	पी 1
	फार्माकोग्नोसी का परिचय	औषध विज्ञान और पादप रसायन विज्ञान	फार्मास्युटिकल इंजीनियरिंग	सामाजिकफार्मेसी और सार्वजनिक स्वास्थ्य	सिस्टेमिक फार्माकोलॉजी और कीमोथेरेपी	बौद्धिकसंपत्ति अधिकार	नैदानिकअनुप्रयोगों में एआई	फार्मास्युटिकल मार्केटिंग कौशल

पाठ्यक्रमसंरचना

पाठ्यक्रम प्रकार	प्रथम		द्वितीय		तृतीय		चतुर्थ		पंचम		छठी		सातवीं		आठवीं
कोर-8	पी	1	पी	1	टी	3	पी	1	पी	1	पी	2	टी	2	—
	फार्माकोग्नोसी का परिचय		औषध विज्ञान और पादप रसायन विज्ञान		फार्मास्युटिकल माइक्रोबायोलॉजी		सामाजिकफार्मेसी और सार्वजनिक स्वास्थ्य		सिस्टमिक फार्माकोलॉजी और कीमोथेरेपी		फार्मास्युटिकल विज्ञान में एआई के अनुप्रयोग		रेगुलेटरी मामले		—
कोर-9	टी	3	टी	3	टी	2	टी	2	टी	3	—	—	—	—	—
	फार्मास्युटिकलअकार्बनिक और विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान		भौतिक फार्मास्यूटिक्स		मशीन लर्निंग का परिचयफार्मास्युटिकल विज्ञान		सिस्टमिक फार्माकोलॉजी ।		फार्मास्युटिकल गुणवत्ता आश्वासन		—	—	—	—	—
कोर-10	पी	1	पी	1	टी	1	पी	1	टी	2	—	—	—	—	—
	फार्मास्युटिकलअकार्बनिक और विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान		भौतिक फार्मास्यूटिक्स		पर्यावरण विज्ञान		सिस्टमिक फार्माकोलॉजी ।		नवाचार और स्टार्टअप पारिस्थितिकी तंत्र		—	—	—	—	—
कोर-11	टी	2	टी	3	टी	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	फार्मास्युटिकल विज्ञान हेतु पायथन प्रोग्रामिंग की मूल बातें (सैद्धांतिक)		फार्मास्युटिकल विज्ञान के लिए अनुप्रयुक्त बायोस्टैटिस्टिक्स और डेटा एनालिटिक्स		नैतिकता और सार्वभौमिक मानवीय मूल्य		—	—	—	—	—	—	—	—	—
इंटर्नशिप	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	4	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	इंटर्नशिप (अनिवार्य)		—	—	इंटर्नशिप (अनिवार्य)		—	—	—
अनुसंधान	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	6
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	अनुसंधान परियोजना		अनुसंधान परियोजना

पाठ्यक्रमसंरचना

पाठ्यक्रम प्रकार	प्रथम	द्वितीय	तृतीय	चतुर्थ	पंचम	छठी	सातवीं	आठवीं
ईसी	—	—	पी 1	—	—	टी 1	टी 1	टी 2
	—	—	ऐच्छिक 2	—	—	ऐच्छिक 3	ऐच्छिक 6	ऐच्छिक 7
एसईसी	—	पी 1	—	—	—	पी 1	—	—
	—	ऐच्छिक 1	—	—	—	ऐच्छिक 4	—	—
वीएसी	—	—	—	—	—	पी 1	—	पी 1
	—	—	—	—	—	ऐच्छिक 5	—	ऐच्छिक 8
प्रति सेमेस्टर क्रेडिट	21	23	23	25	25	26	26	24
कुल क्रेडिट	193							

बी.फार्म पाठ्यक्रम

प्रथम सेमेस्टर

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम का नाम	प्रति घंटे की संख्या सप्ताह (एल/पी)	क्रेडिट पॉइंट्स
बीपी101टी	पायथन प्रोग्रामिंग की मूल बातें औषधीय विज्ञान (सैद्धान्तिक)	2	2
बीपी102टी	सामान्य फार्मसी (सैद्धान्तिक)	3	3
बीपी103टी	स्वास्थ्य देखभाल मनोविज्ञान और संचार कौशल (सैद्धान्तिक)	1	1
बीपी104टी	मानव शरीर रचना विज्ञान, शरीर क्रिया विज्ञान और पैथोफिजियोलॉजी I (सैद्धान्तिक)	4	4
बीपी105टी	फार्माकोग्नोसी का परिचय (सैद्धान्तिक)	3	3
बीपी106टी	फार्मास्युटिकल अकार्बनिक और विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)	3	3
बीपी107पी	सामान्य फार्मसी (प्रायोगिक)	3	1
बीपी108पी	स्वास्थ्य देखभाल मनोविज्ञान और संचार कौशल (प्रायोगिक)	2	1
बीपी109पी	मानव शरीर रचना विज्ञान, शरीर क्रिया विज्ञान और पैथोफिजियोलॉजी I (प्रेक्टिकल)	3	1
बीपी110पी	फार्माकोग्नोसी का परिचय (प्रायोगिक)	3	1
बीपी111पी	फार्मास्युटिकल अकार्बनिक और विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान (प्रायोगिक)	3	1
कुल		30	21

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी101टी	औषधि विज्ञान के लिए पाइथन प्रोग्रामिंग की मूल बातें(सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
2	2	--	--	30
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. फार्मास्युटिकल विज्ञान के लिए पायथन प्रोग्रामिंग के मूलभूत सिद्धांतों का परिचय देना।
2. कंट्रोल स्ट्रक्चर, फंक्शन और डेटा स्ट्रक्चर का उपयोग करके बुनियादी प्रोग्रामिंग कौशल विकसित करना।
3. संरचित डेटासेट प्रबंधन के लिए डेटा हैंडलिंग तकनीकों का ज्ञान प्रदान करना।
4. छात्रों को स्वास्थ्य सेवा डेटासेट के लिए NumPy और Pandas जैसे डेटा विश्लेषण उपकरणों से परिचित कराएं।
5. छात्रों को औषधीय डेटा की कल्पना करने और उसकी व्याख्या करने में सक्षम बनाना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	पाइथन प्रोग्रामिंग के मूल सिद्धांत समझाना, जिनमें चर, डेटा प्रकार, ऑपरेटर और लाइब्रेरीज़ शामिल हैं।
2	नियंत्रण संरचनाओं और कार्यों का उपयोग करके प्रोग्राम लॉजिक का विश्लेषण करना।
3	डेटा संरचनाओं और फ़ाइल हैंडलिंग तकनीकों का उपयोग करके डेटा को व्यवस्थित, संशोधित और पुनः प्राप्त करना।
4	पाइथन लाइब्रेरी का उपयोग करके फार्मास्युटिकल डेटासेट का विश्लेषण करना।
5	ग्राफिकल टूल्स का उपयोग करके फार्मास्युटिकल डेटा को विज़ुअलाइज़ और व्याख्या करना।

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	पायथन प्रोग्रामिंग का परिचय - पाइथन और एक एकीकृत विकास वातावरण (आईडीई) [जुपिटर नोटबुक, पाइचार्म, वीएस कोड आदि] स्थापित करना, टेक्स्ट एडिटर की तुलना में आईडीई के लाभ। - पाइथन चर और डेटा प्रकार (पूर्णांक, फ़्लोट, स्ट्रिंग, बूलियन), टाइप कास्टिंग और बुनियादी ऑपरेटर (गणितीय, तुलनात्मक, लॉजिकल), इनपुट और आउटपुट संचालन।	6 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	मूल स्ट्रिंग संचालन और हेरफेर तकनीकें। मानक लाइब्रेरियों और तृतीय-पक्ष लाइब्रेरियों का परिचय, लाइब्रेरियों की स्थापना और अनइंस्टॉलेशन।	
द्वितीय	नियंत्रण संरचनाएं और कार्य - सशर्त कथन (if, if-else, if-elif-else), नेस्टेड शर्तें - लूप (फॉर लूप, व्हाइल लूप)। - विराम और निरंतरता कथन। - फंक्शन को परिभाषित करना और कॉल करना, आर्गुमेंट पास करना और मान लौटाना। - सरलफार्मास्युटिकल अनुप्रयोगों के लिए मॉड्यूलर प्रोग्राम लिखना-खुराक की गणना और बीएमआई की गणना।	6 घंटे
तृतीय	डेटा संरचनाएं और फ़ाइल प्रबंधन - सूचियाँ, टुपल्स और शब्दकोश। - सूचियों की अनुक्रमणिका बनाना और उन्हें विभाजित करना, सूचियों और शब्दकोशों पर बुनियादी संक्रियाएँ, स्ट्रिंग में हेरफेर करने की तकनीकें। - NumPy एरे का परिचय, NumPy का उपयोग करके बुनियादी संक्रियाएँ (एरे निर्माण, अंकगणितीय संक्रियाएँ)। - CSV फ़ाइलों को पढ़ना और लिखना। - संरचित स्वास्थ्य सेवा डेटासेट को समझना। - छोटे फार्मास्युटिकल डेटासेट को आयात करना और बुनियादी डेटा एक्सेस और हेरफेर कार्य करना।	6 घंटे
चतुर्थ	पांडास के साथ डेटा हैंडलिंग - पांडा लाइब्रेरी का परिचय। - पांडास सीरीज और डेटाफ्रेम संरचनाएं। - CSV और Excel फ़ाइलों को पढ़ना और लिखना, डेटासेट और एडीआर रिपोर्ट - head(), tail(), info() और describe() जैसे फंक्शन का उपयोग करके डेटासेट का निरीक्षण करना। - डेटा को साफ करने की तकनीकें और गुम डेटा मानों को संभालना। - शर्तों के आधार पर डेटा को फ़िल्टर करना और चुनना। - डेटा को समूहित करना और एकत्रीकरण कार्यों को निष्पादित करना।	6 घंटे
पंचम	मैटप्लॉटलिब के साथ डेटा विज़ुअलाइज़ेशन - मैटप्लॉटलिब का परिचय। - लाइन प्लॉट, हिस्टोग्राम, स्कैटर प्लॉट और बॉक्स प्लॉट बनाना। - अक्षों, शीर्षकों और सूचियों को लेबल करना। - दवा संबंधी डेटासेट के लिए प्लॉट बनाना और उनका विज़ुअलाइज़ेशन करना-मौखिक और IV प्रशासन के लिए सांद्रता-समय वक्र, दवाओं में एडीआर रिपोर्टिंग दरें, विघटन प्रोफाइल। - कथानकों की वैज्ञानिक व्याख्या।	6 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. वेइस, सी.जे., 2017. पाइथन के साथ रसायनशास्त्रियों के लिए वैज्ञानिक गणना। उपलब्ध है: <https://weisscharlesj.github.io/SciCompforChemists/notebooks/introduction/intro.html>
2. पेरकोविक, एल., 2015. पायथन का उपयोग करके कंप्यूटिंग का परिचय: अनुप्रयोग विकास पर केंद्रित। दूसरा संस्करण। होबोकेन: विली।
3. स्वेइगार्ट, ए., 2025. पायथन के साथ उबाऊ कार्यों को स्वचालित करना। तीसरा संस्करण। उपलब्ध है: <https://automatetheboringstuff.com/>
4. W3Schools और Python ट्यूटोरियल। यहां उपलब्ध है: <https://www.w3schools.com/python/>
5. शिक्षा और अनुसंधान के लिए डेटासेट:मैंटर और छात्र Kaggle (स्वास्थ्य संबंधी रिकॉर्ड), सरकारी एजेंसियों (healthdata.gov, WHO, <https://>) जैसे स्रोतों से स्वास्थ्य संबंधी डेटासेट तक पहुंच सकते हैं। www.data.gov.in/), और क्लिनिकल ट्रायल रजिस्ट्री (<https://ctri.nic.in/>) (<https://clinicaltrials.gov/>)। डेटा का उपयोग हमेशा जिम्मेदारी से करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी102टी	सामान्य फार्मसी (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
3	3	--	--	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
75	30			45

पाठ्यक्रम के उद्देश्य

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. भारत में फार्मसी पेशे के विकास और प्रगति तथा पिछले कुछ वर्षों में फार्मास्युटिकल उद्योगों की वृद्धि के बारे में जानकारी प्रदान करना।
2. औषधियों के मानकों को बनाए रखने के लिए विभिन्न प्रकार की औषध संहिताओं और अन्य आधिकारिक पुस्तकों की समझ प्रदान करना।
3. वितरण और संघटन में प्रयुक्त मूलभूत औषधि गणनाओं के बारे में जानकारी प्रदान करना।
4. दवाओं के निर्माण में सक्रिय औषधीय अवयवों और औषधीय सहायक पदार्थों की भूमिका को समझना।
5. विभिन्न ठोस, तरल और अर्धठोस खुराक रूपों के निर्माण और तैयारी के बारे में बुनियादी ज्ञान प्रदान करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	फार्मसी पेशे के इतिहास और विकास का वर्णन करना, जिसमें निम्नलिखित शामिल हैं: औषध विज्ञान संबंधी पद्धतियाँ और नुस्खे से संबंधित कार्यप्रणालियों का प्रबंधन।
2	फॉर्मूलेशन में आवश्यक सटीक फार्मास्युटिकल गणनाएँ करना और विभिन्न प्रकार के औषधि रूपों की तैयारी।
3	सक्रिय औषधीय अवयवों (एपीआई) के गुणों और कार्यों की व्याख्या करना और सहायक पदार्थों का उपयोग करना और ठोस खुराक रूपों की तैयारी की विधियों का प्रदर्शन करना।
4	संलग्न सक्रिय औषधि अवयवों (API) और सहायक द्रव्य (excipients) की भूमिका का विश्लेषण करके तरल खुराक रूपों के निर्माण सिद्धांतों को स्पष्ट करना।
5	एपीआई, भराव पदार्थों और तैयारी विधियों की विशेषताओं के आधार पर अर्ध-ठोस खुराक रूपों के निर्माण की तुलना और मूल्यांकन करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	फार्मसी पेशे का परिचय - भारत में फार्मसी पेशे का इतिहास: फार्मसी शिक्षा, दवा उद्योग और संगठनों के संबंध में – विकास, प्रगति और महत्वपूर्ण उपलब्धियाँ। - फार्मसी पेशे का दायरा: खुदरा/सामुदायिक फार्मसी, अस्पताल और क्लिनिकल फार्मसी, और अनुसंधान और विकास सहित औद्योगिक फार्मसी में फार्मासिस्टों की भूमिका और जिम्मेदारियाँ। - औषध संहिताएँ: आईपी, बीपी, यूएसपी, बीपीसी, अंतर्राष्ट्रीय औषध संहिता, अन्य औषध संहिताओं और भारत की राष्ट्रीय औषध संहिता का परिचय; भारतीय औषध संहिता की संरचना और विषयवस्तु; आईपी मोनोग्राफ के एक मॉडल का अध्ययन। - नुस्खे का परिचय: नुस्खे की संरचना और प्रारूप/भाग, नुस्खे को संभालना, नुस्खे से संबंधित लैटिन शब्दावली।	9 घंटे
द्वितीय	औषधीय गणनाओं और खुराक रूपों का परिचय - वजन और माप की मीट्रिक प्रणाली; मिश्रण, प्रूफ स्पिरिट, आइसोटोनिक विलयन, तनु विलयन (प्रतिशत और अनुपात) और ज्यामितीय तनुकरण पर आधारित गणनाएँ; इकाइयों और मापों का वैज्ञानिक संकेतन। - खुराक निर्धारण: आयु, शरीर के वजन और शरीर के सतही क्षेत्रफल के आधार पर परिभाषा और खुराक की गणना। - खुराक रूपों का परिचय: प्रशासन के तरीके और खुराक रूपों का वर्गीकरण। - सक्रिय औषधीय अवयवों और सहायक अवयवों का परिचय: परिभाषा, आदर्श विशेषताएँ और महत्व।	9 घंटे
तृतीय	ठोस खुराक रूप - पाउडर: वर्गीकरण, फायदे और नुकसान; डस्टिंग पाउडर, इफर्वेसेंट पाउडर, इफ्लोरेसेंट पाउडर, हाइड्रोस्कोपिक पाउडर और यूटेक्टिक मिश्रण; सहायक पदार्थों का परिचय और तैयारी के तरीके। - गोलियाँ: परिभाषा, गोलियों के प्रकार जिनमें ढाली हुई गोलियाँ और गोलियाँ शामिल हैं, उदाहरणों सहित; फायदे और नुकसान; सहायक पदार्थों का परिचय और तैयारी की विधियाँ। - कैप्सूल: परिभाषा, कैप्सूल के प्रकार, फायदे और नुकसान, कैप्सूल के आकार; सहायक पदार्थों का परिचय और तैयारी की विधियाँ।	9 घंटे
चतुर्थ	मोनोफेसिक और बाइफेसिक तरल पदार्थ आंतरिक उपयोग के लिए – सुगंधित जल, सिरप, एलिक्जिर और लिंटस (परिभाषा और तैयारी)।	9 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	• बाह्य उपयोग और शरीर के आंतरिक भागों के लिए - मलहम, लोशन, गले की दवा, लेप, गरारे, माउथवॉश, एनीमा, आंखों की बूंदें, कान की बूंदें, नाक की बूंदें और टिंचर, उदाहरणों सहित। • आधिकारिक तैयारियों का अध्ययन - सहायक पदार्थों और तैयारी विधियों का परिचय। • सस्पेंशन - परिभाषा और प्रकार (फ्लोकुलेटेड और डीफ्लोकुलेटेड), फायदे और नुकसान, फॉर्मूलेशन में सहायक पदार्थ और तैयारी की सामान्य विधियाँ। • इमल्शन - परिभाषा और प्रकार, इमल्सीफाइंग एजेंट, इमल्शन के प्रकारों की पहचान के लिए परीक्षण, फॉर्मूलेशन एक्सपिमेंट्स और तैयारी की सामान्य विधियाँ।	
पंचम	अर्धठोस खुराक रूप • अर्धठोस खुराक रूपों में प्रयुक्त मलहम के आधार और अन्य सहायक पदार्थों की परिभाषाएँ, वर्गीकरण, लाभ और हानियाँ; मलहम, पेस्ट, क्रीम और जेल तैयार करने की सामान्य विधियाँ। • सपोसिटरी/पेसरी: परिभाषा, सपोसिटरी के प्रकार, फायदे और नुकसान, सपोसिटरी में प्रयुक्त सहायक पदार्थ, आदर्श सपोसिटरी बेस के गुण, सपोसिटरी बेस के प्रकार, विस्थापन मान और तैयारी की सामान्य विधि।	9 घंटे

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. एन्सेल, एचसी, एलन, एलवी और पोपोविच, एनजी, फार्मास्युटिकल डोसेज फॉर्मर्स और ड्रग डिलीवरी सिस्टम। लिपिनकोट विलियम्स एंड विल्किंस, नई दिल्ली।
2. कार्टर, एस.जे., कूपर और गन की फार्मास्युटिकल छात्रों के लिए दवा वितरण विधियाँ। सीबीएस पब्लिशर्स, नई दिल्ली।
3. भारतीय औषध संहिता आयोग, भारतीय औषध संहिता। गाजियाबाद।
4. भारतीय औषध संहिता आयोग, भारत की राष्ट्रीय औषधावली। गाजियाबाद, भारत।
5. ब्रिटिश फार्माकोपिया आयोग, ब्रिटिश फार्माकोपिया। लंदन।
6. संयुक्त राज्य फार्माकोपियल सम्मेलन, संयुक्त राज्य फार्माकोपिया (यूएसपी-एनएफ)। रॉकविल, मैरीलैंड, संयुक्त राज्य अमेरिका।
7. लाचमैन, एल., लिबरमैन, एच.ए. और कनिग, जे.एल., औद्योगिक फार्मेसी का सिद्धांत और व्यवहार। ली एंड फेबिगर, मिशिगन विश्वविद्यालय।
8. जेनारो, ए.आर., रेमिंगटन: फार्मेसी का विज्ञान और अभ्यास। लिपिनकोट विलियम्स एंड विल्किंस, नई दिल्ली।
9. रॉलिन्स, ई.ए., बेंटली की फार्मास्युटिक्स की पाठ्यपुस्तक। एल्सेवियर हेल्थ साइंसेज, यूएसए।
10. नीलौड, एफ. और मार्टी-मेस्ट्रेस, जी., फार्मास्युटिकल इमल्शन और सस्पेंशन। मार्सेल डेकर इंक., न्यूयॉर्क।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी103टी	स्वास्थ्य मनोविज्ञान और संचार कौशल (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	1	--	--	15
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. स्वास्थ्य सेवा से संबंधित मनोविज्ञान की मूलभूत अवधारणाओं और शाखाओं का परिचय देना।
2. छात्रों को मानव व्यवहार, विकास और बीमारी के प्रति मनोवैज्ञानिक प्रतिक्रियाओं को समझने में मदद करना।
3. स्वास्थ्य सेवा संदर्भों में आम मनोवैज्ञानिक विकारों और उनसे निपटने के तंत्रों के बारे में जागरूकता विकसित करना।
4. छात्रों को नैदानिक और सामुदायिक परिवेशों के लिए प्रभावी स्वास्थ्य संचार कौशल से लैस करना।
5. नैतिक और सहानुभूतिपूर्ण संचार के माध्यम से रोगियों, देखभाल करने वालों और स्वास्थ्य सेवा टीमों के साथ पेशेवर बातचीत को बढ़ावा देना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओसंख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	मनोविज्ञान की मूलभूत अवधारणाओं और स्वास्थ्य देखभाल संस्थानों में उनकी प्रासंगिकता समझना।
2	मानव विकास के चरणों, व्यक्तित्व लक्षणों और बीमारी तथा स्वास्थ्यलाभ से संबंधित व्यवहारिक प्रतिक्रियाओं का वर्णन करना।
3	नैदानिक और अंतःविषय स्वास्थ्य देखभाल परिदृश्यों में प्रभावी संचार मॉडल और तकनीकों का प्रयोग करना।
4	सक्रिय सुनने, सहानुभूतिपूर्ण संवाद और सटीक नैदानिक दस्तावेजीकरण सहित पेशेवर संचार कौशल प्रदर्शित करना।
5	मानसिक स्वास्थ्य, उपचार अनुपालन और कलंक में कमी को बढ़ावा देने वाले मनोवैज्ञानिक और व्यवहारिक हस्तक्षेपों का विश्लेषण करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	स्वास्थ्य सेवा में मनोविज्ञान का परिचय स्वास्थ्य विज्ञान में मनोविज्ञान की परिभाषा, कार्यक्षेत्र और प्रासंगिकता। स्वास्थ्य सेवा से संबंधित मनोविज्ञान की शाखाएँ: नैदानिक, स्वास्थ्य, व्यवहारिक और विकासात्मक मनोविज्ञान। नैदानिक मूल्यांकन में संवेदना, बोध और ध्यान। अधिगम और स्मृति: स्वास्थ्य व्यवहार परिवर्तन में सुदृढीकरण। भावना और प्रेरणा: स्वास्थ्य संदर्भों में सिद्धांत और निहितार्थ।	3 घंटे
द्वितीय	विकासात्मक और व्यवहारिक मनोविज्ञान मानव विकास के चरण और स्वास्थ्य संबंधी आवश्यकताएँ। व्यक्तित्व सिद्धांत और रोगी के साथ बातचीत के तरीके। बीमारी की धारणा और उससे उबरने को प्रभावित करने वाले मनोवैज्ञानिक कारक। स्वास्थ्य सेवा में आम मनोवैज्ञानिक विकार: चिंता, अवसाद और दैहिक लक्षण। मुकाबला करने की रणनीतियाँ, लचीलापन और तनाव प्रबंधन तकनीकें।	3 घंटे
तृतीय	स्वास्थ्य संचार की बुनियाद स्वास्थ्य सेवा में संचार के तत्व और मॉडल। संचार के प्रकार: व्यक्तिगत, समूह, जनसंचार और टेलीहेल्थ संचार। नैदानिक परिस्थितियों में प्रभावी संचार में बाधाएँ। सक्रिय श्रवण, प्रश्न पूछने की तकनीक और सहानुभूति। सांस्कृतिक रूप से उपयुक्त और समावेशी संचार।	3 घंटे
चतुर्थ	स्वास्थ्य सेवा परिवेश में व्यावसायिक संचारमरीजों, देखभालकर्ताओं और अंतरविषयक टीमों के साथ संवाद। कठिन समाचार देना और भावनात्मक रूप से संवेदनशील स्थितियों को संभालना। स्वास्थ्य संचार में कानूनी और नैतिक मुद्दे (गोपनीयता, सहमति)। रोगी रिकॉर्ड, रिपोर्ट और डिस्चार्ज सारांश लिखना। स्वास्थ्य सेवाओं में प्रौद्योगिकी और डिजिटल संचार उपकरणों का उपयोग।	3 घंटे
पंचम	स्वास्थ्य मनोविज्ञान और व्यवहार संबंधी हस्तक्षेप स्वास्थ्य संबंधी विश्वास मॉडल और रोग व्यवहार। मनोदैहिक रोग और मन-शरीर का संबंध। उपचार के प्रति प्रतिबद्धता में व्यवहार परिवर्तन सिद्धांत (जैसे, सीबीटी, टीटीएम)। मनोवैज्ञानिक प्राथमिक उपचार और संकटकालीन संचार। संचार के माध्यम से मानसिक स्वास्थ्य संवर्धन और कलंक कम करना।	3 घंटे
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण): 1. फेल्डमैन, आर.एस., मनोविज्ञान को समझना। मैकग्रा-हिल एजुकेशन, न्यूयॉर्क। 2. टेलर, एस.ई., स्वास्थ्य मनोविज्ञान। मैकग्रा-हिल एजुकेशन, न्यूयॉर्क। 3. हार्गी, ओ., द हैंडबुक ऑफ कम्युनिकेशन स्किल्स। रूटलेज, लंदन।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

4. नेविड, जे.एस., राथस, एस.ए. और ग्रीन, बी., मनोविज्ञान और जीवन की चुनौतियाँ: समायोजन और विकास। विली, न्यूयॉर्क।
5. एटकिंसन, आर.एल., एटकिंसन, आर.सी., स्मिथ, ई.ई., बेम, डी.जे. और नोलेन-होएकसेमा, एस., मनोविज्ञान का परिचय। वाड्सवर्थ पब्लिशिंग, बेलमोंट।
6. कुमार, ए., स्वास्थ्य पेशेवरों के लिए संचार कौशल। जयपी ब्रदर्स मेडिकल पब्लिशर्स, नई दिल्ली।
7. पार्क, के., पार्क की निवारक और सामाजिक चिकित्सा की पाठ्यपुस्तक। बनारसीदास भनोटप्रकाशक, जबलपुर।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी104टी	मानव शरीर रचना विज्ञान, शरीर क्रिया विज्ञान और पैथोफिजियोलॉजी । (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
4	4	--	--	60
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
100	40			60

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. मानव शरीर की संरचनात्मक व्यवस्था को कोशिकाओं से लेकर प्रणालियों तक समझना।
2. शरीर के विभिन्न तंत्रों के शारीरिक कार्यों और समस्थिति के सिद्धांतों को समझना।
3. चोट, अनुकूलन और सूजन सहित रोगों के कोशिकीय आधारों के बारे में जानना।
4. त्वचा, हड्डियों, जोड़ों, रक्त, हृदय प्रणाली और विशेष इंद्रियों से संबंधित सामान्य रोग संबंधी स्थितियों को पहचानना।
5. फार्मसी और चिकित्सा विज्ञान से संबंधित लक्षणों और रोग तंत्रों की नैदानिक व्याख्या के लिए आधारभूत संरचना स्थापित करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	मानव शरीर रचना, शरीर क्रिया विज्ञान और रोग शरीर क्रिया विज्ञान की मूलभूत अवधारणाओं की व्याख्या करना।
2	मानव शरीर के विभिन्न अंगों की स्थूल आकारिकी, संरचना और कार्यों की व्याख्या करना।
3	त्वचा तंत्र, परिधीय तंत्रिका तंत्र और हृदय-रक्तवाहिनी तंत्र से संबंधित रोगों/विकारों के कारण विज्ञान और रोगजनन को समझना।
4	सूजन के पीछे की मूलभूत क्रियाविधि को समझना।
5	मानव शरीर की विभिन्न प्रणालियों के विभिन्न ऊतकों और अंगों की पहचान करना और उनके बीच अंतर करना।

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	मानव शरीर का परिचय कोशिकीय और ऊतक स्तर का संगठन। शरीर रचना, शरीर क्रिया विज्ञान और रोग शरीर क्रिया विज्ञान की परिभाषा और दायरा। संरचनात्मक संगठन के स्तर और शरीर प्रणालियाँ, मूल जीवन प्रक्रियाएँ, समतुल्यता, मूल शारीरिक शब्दावली।	12 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	कोशिका की संरचना और कार्य, कोशिका झिल्ली के पार परिवहन, कोशिका विभाजन, कोशिका जंक्शन। कोशिका संचार के सामान्य सिद्धांत, अंतःकोशिकीय संकेतन के प्रकार। a) संपर्क-निर्भर, b) पैराक्राइन, c) सिनेप्टिक, d) एंडोक्राइन। उपकला, मांसपेशीय, तंत्रिका और संयोजी ऊतकों के ऊतकों, संरचना, स्थान और कार्य का वर्गीकरण। कोशिका क्षति और अनुकूलन के बुनियादी सिद्धांत प्रतिक्रिया प्रणालियों के घटक और प्रकार, कोशिकीय क्षति के कारण, रोगजनन (कोशिका झिल्ली क्षति, माइटोकॉन्ड्रियल क्षति, राइबोसोम क्षति और नाभिकीय क्षति), कोशिका क्षति की आकृति विज्ञान - अनुकूली परिवर्तन (एट्रोफी, हाइपरट्रोफी, हाइपरप्लासिया, मेटाप्लासिया, डिसप्लासिया), कोशिका सूजन, अंतःकोशिकीय संचय और कोशिका मृत्यु। सामान्यतः प्रयुक्त प्रासंगिक चिकित्सा शब्दावलि की परिभाषाएँ।	
द्वितीय	त्वचीय प्रणाली और घाव भरना त्वचा की संरचना और कार्य। त्वचा संबंधी विकार: सोरायसिस और डर्मेटाइटिस तथा कुष्ठ रोग की रोगक्रिया। घाव भरने के मूलभूत सिद्धांत। कंकाल प्रणाली और जोड़ कंकाल तंत्र के विभाजन, हड्डियों के प्रकार, अक्षीय और उपांगीय कंकाल तंत्र की हड्डियों की प्रमुख विशेषताएं और कार्य। कंकाल की मांसपेशियों का संगठन, मांसपेशियों के संकुचन की शरीरक्रिया, तंत्रिका-मांसपेशी जंक्शन। जोड़ों का संरचनात्मक और कार्यात्मक वर्गीकरण। हड्डियों और जोड़ों के रोग रुमेटॉइड आर्थराइटिस, ऑस्टियोपोरोसिस और गाउट की रोगक्रियाविज्ञान।	12 घंटे
तृतीय	शरीर के तरल पदार्थ, रक्त और लसीका प्रणाली शरीर के तरल पदार्थ, रक्त की संरचना और कार्य, हीमोपोइएसिस, हीमोग्लोबिन का निर्माण, रक्त जमाव की क्रियाविधि, रक्त समूह निर्धारण, आरएच कारक और रक्त आधान। लसीका अंग और ऊतक, लसीका वाहिकाएं, लसीका निर्माण, परिसंचरण और लसीका प्रणाली के कार्य। सूजन और मरम्मत की बुनियादी प्रक्रिया सूजन का परिचय, वर्गीकरण और रोगक्रिया विज्ञान, सूजन के मध्यस्थ। रक्त संबंधी रोग आयरन की कमी, मेगालोब्लास्टिक एनीमिया (विटामिन बी12 और फोलिक एसिड), सिकल सेल एनीमिया, थैलेसीमिया, वंशानुगत एनीमिया और हीमोफिलिया की रोगक्रियाविज्ञान।	12 घंटे
चतुर्थ	परिधीय तंत्रिका तंत्र परिधीय तंत्रिका तंत्र का वर्गीकरण: सहानुभूति और परासहानुभूति तंत्रिका तंत्र की संरचना और कार्य। रीढ़ और कपाल तंत्रिकाओं की उत्पत्ति और कार्य। विशेष इंद्रियां आँख, कान, नाक और जीभ की संरचना और कार्य। रोगक्रियाविज्ञान	12 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	विशेष इंद्रिय विकारों के बारे में - ग्लूकोमा, मोतियाबिंद, मायोपिया, ओटाइटिस एक्सटर्ना, ओटिटिस मीडिया, वर्टिगो और एनोस्मिया	
पंचम	हृदय प्रणाली हृदय की संरचना, रक्त परिसंचरण, रक्त वाहिकाएँ, धमनी, शिरा और केशिकाओं की संरचना एवं कार्य, हृदय की चालन प्रणाली के तत्व और हृदयगति, स्वायत्त तंत्रिका तंत्र द्वारा इसका नियमन, हृदय उत्पादन, हृदय चक्र। रक्तचाप, नाड़ी और इलेक्ट्रोकार्डियोग्राम का नियमन। उच्च रक्तचाप, हृदय अतालता, कंजेस्टिव हार्ट फेलियर, इस्केमिक हृदय रोग (एनजाइना, मायोकार्डियल इन्फार्क्शन) की रोगक्रियाविज्ञान एथेरोस्क्लेरोसिस और कोरोनरी धमनी रोग)।	12 घंटे
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण): 1. सेम्बुलिंगम, के. और सेम्बुलिंगम, पी., एसेंशियल्स ऑफ मेडिकल फिजियोलॉजी। जयपी ब्रदर्स मेडिकल पब्लिशर्स, नई दिल्ली। 2. गाइटन, एसी और हॉल, जेई, मेडिकल फिजियोलॉजी की पाठ्यपुस्तक। एल्सवियर साँडर्स, फिलाडेल्फिया, यूएसए। 3. टोर्टोरा, जी.जे. और ग्रैबोव्स्की, एस.आर., शरीर रचना विज्ञान और शरीर क्रिया विज्ञान के सिद्धांत। विली, पाल्मेटो, जॉर्जिया, संयुक्त राज्य अमेरिका। 4. कुमार, वी., कोट्रेन, आर.एस. और रॉबिन्स, एस.एल., बेसिक पैथोलॉजी। डब्ल्यू.बी. साँडर्स कंपनी, फिलाडेल्फिया।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी105टी	फार्माकोग्नोसी का परिचय (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
3	3	--	--	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
75	30			45

पाठ्यक्रम के उद्देश्य

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. प्राकृतिक औषधियों की उत्पत्ति, इतिहास और वर्गीकरण की व्याख्या करना।
2. औषधीय पौधों की खेती और संरक्षण विधियों को समझना।
3. कच्ची दवाओं के गुणवत्ता नियंत्रण और मूल्यांकन का अध्ययन करना।
4. प्राथमिक और द्वितीयक मेटाबोलाइट्स का उनके चिकित्सीय महत्व के साथ अध्ययन करना।
5. पारंपरिक चिकित्सा प्रणालियों और पौध-चिकित्सीय औषधियों का परिचय देना।

पाठ्यक्रम परिणाम (CO)

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	औषध विज्ञान के ऐतिहासिक विकास, वर्गीकरण और कार्यक्षेत्र का वर्णन करना।
2	औषधीय पौधों की खेती, प्रसंस्करण और संरक्षण तकनीकों की व्याख्या करना।
3	इंद्रिय, सूक्ष्मदर्शी और रासायनिक मानदंडों का उपयोग करके कच्ची औषधियों का गुणवत्ता मूल्यांकन करना।
4	प्राथमिक और द्वितीयक मेटाबोलाइट्स की पहचान करना और उनके चिकित्सीय महत्व को समझना।
5	पारंपरिक चिकित्सा प्रणालियों और सामान्यतः प्रयुक्त फाइटो-थेरेप्यूटिक एजेंटों को पहचानना।

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	फार्माकोग्नोसी के मूल सिद्धांत (a) औषध विज्ञान की परिभाषा, इतिहास, वर्तमान स्थिति, कार्यक्षेत्र और विकास। (b) नशीले पदार्थों के स्रोत: पौधों, जानवरों, सूक्ष्मजीवों, समुद्री जीवों, खनिजों और पादप ऊतक संवर्धन। (c) औषधि खोज में ऐतिहासिक उपलब्धियाँ: मोर्फिन, क्विनिन, एस्पिरिन, वारफेरिन, पेनिसिलिन, सेफालोस्पोरिन, टैक्सोल और आर्टेमिसिनिन। (d) विभिन्न हर्बल/पारंपरिक औषध संहिताओं का परिचय: भारतीय औषध संहिता, ब्रिटिश हर्बल औषध संहिता, संयुक्त राज्य अमेरिका औषध संहिता - हर्बल औषधियाँ और आहार पूरक, भारत की आयुर्वेदिक औषध संहिता, यूनानी	10 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	भारतीय औषध संहिता और अमेरिकी हर्बल औषध संहिता। (ई) आधिकारिक और गैर-आधिकारिक; संहिताबद्ध और गैर-संहिताबद्ध औषधियाँ। कच्ची औषधियों का वर्गीकरण: वर्णानुक्रमिक, रूपात्मक, वर्गीकरणात्मक, रासायनिक, औषधीय और रसायन वर्गीकरणात्मक वर्गीकरण, साथ ही उनके गुण और सीमाएँ।	
द्वितीय	प्राकृतिक उत्पत्ति की औषधियों की खेती, संग्रह, प्रसंस्करण और भंडारण औषधीय पौधों की खेती के तरीके और कृषि एवं संग्रहण के लिए सर्वोत्तम पद्धतियाँ (डबल्यूएचओ/जीएपी/ जीसीपी दिशानिर्देश)। औषधीय पौधों की खेती, संग्रहण और भंडारण को प्रभावित करने वाले कारक। पादप हार्मोन और औषधीय पौधों की खेती में उनका अनुप्रयोग। द्वितीयक मेटाबोलाइट्स के संदर्भ में पॉलीप्लॉइडी, उत्परिवर्तन और संकरण की अवधारणाओं का अनुप्रयोग। औषधीय पौधों का बाह्य और आंतरिक संरक्षण तथा मूल्यवर्धन की रणनीतियाँ। कुटकी और चिराता जैसे लुप्तप्राय औषधीय पौधों के सतत संरक्षण में पारिस्थितिकी-औषध विज्ञान की भूमिका।	8 घंटे
तृतीय	प्राकृतिक स्रोतों से प्राप्त औषधियों का गुणवत्ता नियंत्रण (विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशानिर्देश): प्राकृतिक मूल की दवाओं में मिलावट। अंगानुभव, सूक्ष्मदर्शी (गुणात्मक और मात्रात्मक), भौतिक, रासायनिक और जैविक विधियों का उपयोग करके दवाओं का मूल्यांकन। भौतिक-रासायनिक पैरामीटर: निष्कर्षण मान, आर्द्रता की मात्रा, विदेशी कार्बनिक पदार्थ, राख मान, कड़वाहट मान, झाग सूचकांक, हेमोलिटिक क्षमता, सूजन सूचकांक, सान्द्रता, अपवर्तनांक, अम्ल मान और साबुनिकरण मान। डीएनए बारकोडिंग।	8 घंटे
चतुर्थ	पादप उत्पत्ति के मेटाबोलाइट्स का परिचय पादप चयापचयों की परिभाषा और सामान्य गुणधर्म। प्राथमिक और द्वितीयक चयापचय जैसे कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, लिपिड, एल्कलॉइड, ग्लाइकोसाइड, फ्लेवोनोइड, टैनिन, टेरपेनोइड, वाष्पशील तेल और रेजिन। पारंपरिक चिकित्सा प्रणालियाँ आयुष और पारंपरिक चीनी चिकित्सा सहित विभिन्न चिकित्सा प्रणालियों में रोगों के उपचार के बुनियादी सिद्धांत। आयुष दवाओं में उपयोग होने वाली खुराक के प्रकार। आयुष और पारंपरिक चीनी चिकित्सा जैसी एलोपैथी और पारंपरिक चिकित्सा प्रणालियों में औषध विज्ञान की भूमिका।	12 घंटे
पंचम	पादप-चिकित्सीय एजेंट निम्नलिखित श्रेणियों की औषधियों के जैविक स्रोत, प्रमुख घटक और उपयोग: • एडाप्टोजेन और इम्यूनोमॉड्यूलेटर: अश्वगंधा, तुलसी, आंवला • यकृत की रक्षा करने वाले पदार्थ: मिल्क थीस्ल, कुटकी • हृदय संबंधी दवाएं: लहसुन, अर्जुन • मधुमेह रोधी औषधियाँ: जिम्नेमा, मेथी • सूजन रोधी और दर्द निवारक: हल्दी, बोसवेलिया • केंद्रीय तंत्रिका तंत्र की औषधियाँ: ब्राह्मी • रोगाणुरोधी और विषाणुरोधी औषधियाँ: गिलोय, नीम, एंडोग्राफिस • पाचन संबंधी औषधियाँ: साइलियम • त्वचा संबंधी औषधियाँ: एलोवेरा • महिलाओं के स्वास्थ्य में प्रयुक्त औषधियाँ: चेस्टबेरी, शतावरी • श्वसन संबंधी औषधियाँ: वासाका	7 घंटे
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानत: नवीनतम संस्करण): 1. इवांस, डब्ल्यूसी, ट्रेज़ और इवांस फार्माकोग्नोसी। 16वां संस्करण। लंदन: डब्ल्यूबी सॉन्डर्स एंड कंपनी, 2009। 2. टायलर, वी.ई., ब्रैडी, एल.आर. और रॉबर्स, जे.ई., फार्माकोग्नोसी। 9वां संस्करण। फिलाडेल्फिया: ली एंड फेबिगर, 1988। 3. वालिस, टी.ई., फार्माकोग्नोसी की पाठ्यपुस्तक। लंदन: जे. एंड ए. चर्चिल लिमिटेड। 4. विश्व स्वास्थ्य संगठन (2002) डब्ल्यूएचओ पारंपरिक चिकित्सा रणनीति 2002-2005। जिनेवा: विश्व स्वास्थ्य संगठन		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

5. विश्व स्वास्थ्य संगठन (1998) औषधीय पौधों की सामग्री के लिए गुणवत्ता नियंत्रण विधियाँ।
जिनेवा: विश्व स्वास्थ्य संगठन।
6. विश्व स्वास्थ्य संगठन (2003) औषधीय पौधों के लिए अच्छी कृषि और संग्रहण प्रथाओं
(जीएसीपी) पर डब्ल्यूएचओ दिशानिर्देश। जिनेवा: विश्व स्वास्थ्य संगठन।

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी106टी	फार्मास्युटिकल अकार्बनिक और विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
3	3	--	--	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
75	30			45

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. औषधियों में त्रुटियों और अशुद्धियों के महत्व को समझना।
2. बफर सिस्टम के सिद्धांतों को समझना।
3. सीमा परीक्षण और टाइट्रिमेट्रिक विश्लेषण करने और उनकी व्याख्या करने में कौशल विकसित करना।
4. फार्मसी में अकार्बनिक यौगिकों और रेडियोफार्मास्यूटिकल्स के महत्व पर जोर देना।
5. औषधीय महत्व के अकार्बनिक यौगिकों/उत्पादों के संश्लेषण और विश्लेषण की व्याख्या करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	फार्मास्युटिकल विश्लेषण और अशुद्धियों वाले उत्पादों में त्रुटियों के स्रोतों और प्रकारों की पहचान करना।
2	अम्ल-क्षार रसायनशास्त्र की अवधारणाओं और विद्युत् अपघट्यों के महत्व सहित बफर प्रणालियों को लागू करना।
3	औषधि विश्लेषण में प्रयुक्त विभिन्न विश्लेषणात्मक तकनीकों, जिनमें टाइट्रिमेट्रिक विधियाँ शामिल हैं, का वर्णन करना और उनके गुणवत्ता आकलन में विशिष्ट अनुप्रयोगों में अंतर स्पष्ट करना।
4	जठरांत्र संबंधी एजेंटों, रेडियोफार्मास्यूटिकल्स, कफ-निवारक, विषनाशक और अन्य औषधीय यौगिकों के गुण, क्रियाविधि और चिकित्सीय उपयोगों का विश्लेषण करना, तथा चिकित्सा में उनकी भूमिका और सुरक्षा संबंधी पहलुओं को दर्शाना।
5	उत्सर्जनक, वमनकारक, कृमिनाशक, विष एवं विषनाशक तथा संकोचनकारी दवाओं में प्रयुक्त दवाओं का वर्णन करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाईसं ख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	औषधीय विश्लेषण का परिचय विश्लेषण की विभिन्न तकनीकें, विलयनों की प्रबलता व्यक्त करने की विधियाँ, प्राथमिक और द्वितीयक मानक उदाहरणों सहित। त्रुटियाँ त्रुटियों के स्रोत, त्रुटियों के प्रकार, त्रुटियों को कम करने के तरीके, सटीकता, परिशुद्धता और सार्थक अंक। अशुद्धियाँ परिभाषा, प्रकार, सामग्री और विनियामक महत्व। औषधियों में अशुद्धियों के स्रोत और प्रकार, क्लोराइड, सल्फेट, लोहा, आर्सेनिक, सीसा, भारी धातुओं के लिए सीमा परीक्षण और क्लोराइड और सल्फेट के लिए संशोधित सीमा परीक्षण।	7 घंटे
द्वितीय	फार्मेसी में अम्ल-क्षार रसायन विज्ञान और बफर सिस्टम अम्ल, क्षार, बफर की परिभाषा, पीएच स्केल और इसका महत्व, बफर समीकरण, बफर विलयन के लिए पीएच की गणना। समतापता और इसका अनुप्रयोग अंतःस्रावी द्रव और नेत्र संबंधी विलयनों में। प्रमुख बाह्य और अंतःकोशिकीय इलेक्ट्रोलाइट्स प्रमुख शारीरिक आयनों के कार्य, प्रतिस्थापन चिकित्सा में प्रयुक्त इलेक्ट्रोलाइट्स: सोडियम क्लोराइड*, पोटेशियम क्लोराइड, कैल्शियम क्लोराइड और ओरल रिहाइड्रेशन सॉल्ट (ओआरएस), शारीरिक अम्ल-क्षारसंतुलन।	8 घंटे
तृतीय	अम्ल-क्षार अनुमापन अम्ल-क्षार सूचकों के सिद्धांत, अम्ल-क्षार अनुमापन का वर्गीकरण। हाइड्रोक्लोरिक अम्ल और सोडियम हाइड्रॉक्साइड जैसे अनुमापकों का निर्माण और मानकीकरण। प्रबल, दुर्बल और अति दुर्बल अम्लों और क्षारों के अनुमापन में निहित सिद्धांत, उदासीनीकरण वक्र। अमोनियम हाइड्रॉक्साइड का विश्लेषण। गैर-जलीय अनुमापन प्रयुक्त विलायकों के प्रकार, गैर-जलीय विलायकों का उपयोग करके अम्लमापी और क्षारमापी अनुमापन। अम्लीय और क्षारीय अनुमापकों का निर्माण और मानकीकरण। गैर-जलीय अनुमापकों का उपयोग करके दुर्बल अम्लीय और क्षारीय पदार्थों का अनुमान, सोडियम बेंजोएट का अनुमान। अवक्षेपण अनुमापन और गुरुत्वाकर्षणमापी गुरुत्वाकर्षण विश्लेषण के सिद्धांत और चरण, मोह विधि, वोल्हार्ड विधि, संशोधित वोल्हार्ड विधि, फजान विधि। गुरुत्वाकर्षण विधि द्वारा बेरियम सल्फेट का अनुमान। कॉम्प्लेक्सोमेट्रिक अनुमापन वर्गीकरण, धातु आयन संकेतक, मास्किंग और डीमास्किंग अभिकर, डाइसोडियम ईडीटीए की तैयारी और मानकीकरण। मैग्नीशियम सल्फेट और कैल्शियम ग्लूकोनेट* का अनुमान।	14 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	रेडॉक्स अनुमापन ऑक्सीकरण और अपचयन की अवधारणाएँ, रेडॉक्स टाइट्रेशन के प्रकार जैसे परमैंगनेनोमेट्री, सेरिमेट्री, आयोडीमेट्री, आयोडोमेट्री और पोटेशियम आयोडेट के साथ टाइट्रेशन।	
चतुर्थ	गैस्ट्रोइंटेस्टाइनल एजेंट अम्लीकरण कारक: सोडियम एसिड फॉस्फेट और तनु हाइड्रोक्लोरिक एसिड। एंटासिड: एंटासिड के आदर्श गुण, एंटासिड के संयोजन, सोडियम बाइकार्बोनेट*, एल्युमिनियम हाइड्रॉक्साइड जेल*। आंत्र गति बढ़ाने वाले कारक: मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड, सोडियम ऑर्थोफॉस्फेट, सोडियम पोटेशियम टार्ट्रेट और मैग्नीशियम ट्रिसिलिकेट। रोगानुरोधी: क्रियाविधि, वर्गीकरण, पोटेशियम परमैंगनेट, बोरिक अम्ल, हाइड्रोजन पेरोक्साइड*, क्लोरीनीकृत चूना*, आयोडीन और इसके मिश्रण। रेडियोफार्मास्युटिकल्स रेडियोधर्मिता की मूल बातें, सोडियम आयोडाइड I-131, टेक्नीशियम-99m, कोबाल्ट-60, फास्फोरस-32 के रेडियोआइसोटोप के अनुप्रयोग, जिनमें रेडियोफार्मास्युटिकल्स का सुरक्षित संचालन, भंडारण और निपटान शामिल है, और सुरक्षा के लिए नियामक दिशानिर्देशों का पालन करना।	10 घंटे
पंचम	विविध यौगिक कफ निस्सारक: पोटेशियम आयोडाइड, अमोनियम क्लोराइड*। उल्टी कराने वाले: कॉपर सल्फेट*, सोडियम पोटेशियम टार्ट्रेट। रक्तवर्धक: फेरस सल्फेट*, फेरस ग्लूकोनेट। विष और विषनाशक: परिभाषा, विषनाशकों का वर्गीकरण, सोडियम थायोसल्फेट।	06 घंटे
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण): 1. बेंटले, आर. और ड्राइवर, जे., बेंटले और ड्राइवर की फार्मास्युटिकल केमिस्ट्री की पाठ्यपुस्तक। ऑक्सफोर्ड: ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस। 2. वोगेल, एआई, वोगेल की मात्रात्मक रासायनिक विश्लेषण की पाठ्यपुस्तक। एसेक्स: पियर्सन एजुकेशन लिमिटेड। 3. बेकेट, ए.एच. और स्टेनलेक, जे.बी., प्रैक्टिकल फार्मास्युटिकल केमिस्ट्री। भाग 1 और 2। लंदन: द एथलोन प्रेस, लंदन विश्वविद्यालय। 4. श्रॉफ, एमएल, अकार्बनिक औषधीय रसायन विज्ञान। नई दिल्ली: ऑक्सफोर्ड बुक कंपनी। 5. भारतीय औषध संहिता आयोग, भारतीय औषध संहिता। गाजियाबाद, भारत।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी107पी	सामान्य फार्मसी (प्रायोगिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	3	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. छात्रों को आवश्यक औषधीय गणनाओं से परिचित कराएं, जिनमें खुराक के रूपों के सटीक निर्माण के लिए आवश्यक तनुकरण, सांद्रता और अभिलक्षण विधियां शामिल हैं।
2. औषध विज्ञान मानकों के अनुसार आधिकारिक और गैर-आधिकारिक खुराक रूपों जैसे कि घोल, सिरप, पाउडर, दाने, सपोसिटरी, अर्धठोस, गरारे और माउथवॉश तैयार करने में प्रायोगिक कौशल प्रदान करना।
3. अवयवों के चयन, खुराक रूप के डिजाइन, स्थिरता और रोगी की स्वीकार्यता से संबंधित निर्माण सिद्धांतों की समझ विकसित करना।
4. छात्रों को औषधीय तैयारियों के मिश्रण, लेबलिंग और मूल्यांकन के दौरान फार्माकोपियल विनिर्देशों (आईपी, बीपीसी, डब्ल्यूएचओ) के अनुप्रयोग में प्रशिक्षित करना।
5. अस्पताल और सामुदायिक फार्मसी सेटिंग्स में दवा वितरण और फार्मास्युटिकल कंपाउंडिंग के लिए आवश्यक व्यावहारिक दक्षता और पेशेवर आत्मविश्वास को बढ़ाना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओसंख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	तनुकरण और अभिलग्नेशन का उपयोग करके सटीक औषधीय गणनाएँ करना। विभिन्न खुराक रूपों की तैयारी के सिद्धांत।
2	घोल, सिरप, गरारे आदि जैसे तरल खुराक रूपों को तैयार करना और वितरित करना। आधिकारिक औषध विज्ञान संबंधी प्रक्रियाओं का पालन करते हुए माउथवॉश का उपयोग करना।
3	मानक दिशानिर्देशों के अनुसार पाउडर, विभाजित पाउडर, डस्टिंग पाउडर और इफेक्ट दाने सहित ठोस खुराक रूप तैयार करना।
4	उपयुक्त आधारों और तकनीकों का उपयोग करके मरहम, लेप और गुदाधारी जैसी अर्ध-ठोस और विशेष खुराक रूप तैयार करना।
5	बाज़ार में उपलब्ध खुराक रूपों का एक संकलन संकलित करना और उसका मूल्यांकन करना, जो फार्माकोपियल मानकों, लेबलिंग आवश्यकताओं और रोगी-केंद्रित विचारों के अनुपालन को प्रदर्शित करता हो।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रमः

प्रायोगिक की सूची

1. फार्मास्युटिकल गणनाएँ

आरोप और अवमूल्यन विधियों पर आधारित समाधान

2. समाधान

- a) अमोनियम एसीटेट का सांद्र विलयन - आईपी
- b) साबुन के घोल के साथ क्रेसोल - आईपी
- c) लुगोल का समाधान - बीपीसी

3. सिरप

- ए) सिंपल सिरप - आईपी

4. पाउडर और दाने

- a) ओआरएस पाउडर - डब्ल्यूएचओ
- b) बुदबुदाते दाने - आईपी
- c) डस्टिंग पाउडर - आईपी
- d) विभाजित पाउडर - आईपी

5. सपोसिटरी

- a) ग्लिसरोजेलाटिन सपोसिटरी - बीपीसी
- b) कोकोआ बटर सपोसिटरी - आईपी
- c) जिंक ऑक्साइड सपोसिटरी - आईपी

6. अर्धठोस

- a) सल्फर मलहम - आईपी
- b) मिथाइल सैलिसिलेट युक्त नॉन-स्टेनिंग आयोडीन ऑइंटमेंट - बीपीसी

7. गरारे और माउथवॉश

- a) आयोडीन से गरारे करना - बीपीसी
- b) क्लोरहेक्सिडाइन माउथवॉश - आईपी

टिप्पणीः

- a) बाजार में उपलब्ध उत्पादों के खुराक रूपों का संकलन तैयार करने की अनुशंसा की जाती है।
- b) पाठ्यक्रम से संबंधित कोई भी अन्य प्रायोगिक अभ्यास शामिल किया जा सकता है।
- c) सभी खुराक रूपों को शामिल करते हुए कम से कम 12 प्रयोग किए जाने चाहिए।

अनुशंसित संदर्भ(अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. कार्टर, एस.जे., कूपर और गन की फार्मास्युटिकल छात्रों के लिए दवा वितरण। 12वां संस्करण। नई दिल्ली: सीबीएस पब्लिशर्स।
2. भारतीय औषध संहिता आयोग, भारतीय औषध संहिता, खंड I. गाजियाबाद: आईपीसी।
3. संयुक्त राज्य फार्माकोपियल कन्वेंशन, संयुक्त राज्य फार्माकोपिया-राष्ट्रीय फॉर्मुलरी (यूएसपी-एनएफ)। रॉकविल, एमडी, यूएसए।
4. ब्रिटिश फार्माकोपिया आयोग, ब्रिटिश फार्माकोपिया कोडक्स। लंदन: द स्टेशनरी ऑफिस।
5. विश्व स्वास्थ्य संगठन, ओरल रिहाइड्रेशन सॉल्ट (ओआरएस) फॉर्मूलेशन दिशानिर्देश। जिनेवा: डब्ल्यूएचओ।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी108पी	स्वास्थ्य मनोविज्ञान और संचार कौशल (प्रायोगिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	2	30
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. विभिन्न नैदानिक और सामुदायिक स्वास्थ्य परिदृश्यों के लिए आवश्यक प्रभावी संचार कौशल विकसित करना।
2. भूमिका निर्वाह, अनुकरण और चिंतनशील अभ्यासों के माध्यम से सहानुभूतिपूर्ण अंतःक्रिया को बढ़ाना।
3. संचार आधारित कार्यों में सहयोगात्मक शिक्षण और सहकर्म प्रतिक्रिया को बढ़ावा देना।
4. वास्तविक जीवन में स्वास्थ्य सेवा संबंधी संदर्भों में मनोवैज्ञानिक सिद्धांतों के अनुप्रयोग को प्रोत्साहित करना।
5. सामुदायिक परिवेश में स्वास्थ्य शिक्षा और जागरूकता गतिविधियों को संचालित करने में आत्मविश्वास बढ़ाना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	भूमिका-नाटकों और नैदानिक अनुकरणों के माध्यम से रोगी-केंद्रित संचार का प्रदर्शन करना।
2	केस स्टडी चर्चाओं का उपयोग करते हुए स्वास्थ्य सेवा संचार चुनौतियों का विश्लेषण करना।
3	प्रतिबिंबित सुनने, पुनरावृत्ति करने और टीम-आधारित संचार रणनीतियों का अभ्यास करना।
4	समुदाय के लिए प्रभावी स्वास्थ्य शिक्षा संदेशों को डिजाइन और वितरित करना।
5	व्यक्तिगत भावनात्मक विकास और संचार क्षमताओं में सुधार पर चिंतन करना।

विस्तृत पाठ्यक्रम:

प्रायोगिक की सूची
1. दीर्घकालिक बीमारी से ग्रस्त रोगी की परामर्श देना। नैदानिक परिवेश में बुरी खबर देना। संकट प्रतिक्रिया में सहानुभूतिपूर्ण सुनना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

2. केस स्टडी पर चर्चा

प्राथमिक स्वास्थ्य सेवाओं में मानसिक स्वास्थ्य के मामले
स्वास्थ्य सेवा में त्रुटियों पर गलत संचार का प्रभाव

3. सहकर्मी-से-सहकर्मी अभ्यास सत्र

चिंतनशील श्रवण और पुनर्कथन
प्रभावी टीम संचार और निर्णय लेने की क्षमता

4. सामुदायिक सहभागिता कार्य

जन स्वास्थ्य जागरूकता के लिए सूचना एवं संचारी सामग्री का डिजाइन तैयार करना,
स्वास्थ्य शिक्षा के नकली सत्र आयोजित करना।

5. डायरी लेखन और आत्म-चिंतन लॉग

देखभाल संबंधी सिमुलेशन के दौरान भावनात्मक प्रतिक्रियाओं पर साप्ताहिक चिंतन। सेमेस्टर
के दौरान संचार कौशल विकास में वृद्धि।

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. मॉर्गन, सी.टी. और किंग, आर.ए., मनोविज्ञान का परिचय। न्यूयॉर्क: मैकग्रा-हिल।
2. टेलर, एस.ई., स्वास्थ्य मनोविज्ञान। न्यूयॉर्क: मैकग्रा-हिल एजुकेशन।
3. हार्गी, ओ., कुशल पारस्परिक संचार: अनुसंधान, सिद्धांत और अभ्यास। लंदन: रूटलेज।
4. बाल्जर-राइली, जे., नर्सिंग और स्वास्थ्य सेवा में संचार। बोस्टन: पियर्सन।
5. वेनमैन, जे., पेटी, के.जे. और मॉस-मॉरिस, आर., स्वास्थ्य और बीमारी का मनोविज्ञान।
लंदन: रूटलेज।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी109पी	मानव शरीर रचना विज्ञान, शरीरक्रिया विज्ञान और विकृति विज्ञान । (प्रायोगिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	3	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. मानव शरीर के विभिन्न अंग तंत्रों की संरचना और कार्यों का मूलभूत ज्ञान प्रदान करना।
2. समस्थिति की प्रक्रियाओं और सामान्य शारीरिक कार्यों को बनाए रखने में उनकी भूमिका को समझना।
3. रोगक्रियाविज्ञान की बुनियादी अवधारणाओं और विभिन्न अंग प्रणालियों को प्रभावित करने वाली बीमारियों के कारणों का परिचय देना।
4. रोग उत्पन्न करने वाले कारकों के प्रति शरीर की शारीरिक प्रतिक्रियाओं की व्याख्या करना।
5. अंगों और प्रणालियों में होने वाले कार्यात्मक परिवर्तनों के अध्ययन के माध्यम से नैदानिक स्थितियों को समझने की नींव रखना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	सूक्ष्मदर्शन तकनीकों के सिद्धांत, अनुप्रयोग और प्रयोगात्मक उपयोग की व्याख्या करना, तथा तंत्रिका तंत्र और विशेष इंद्रियों से संबंधित बुनियादी प्रयोगशाला प्रयोग करना।
2	मानव के प्रमुख अंगों और अंग प्रणालियों की स्थूल संरचना, सूक्ष्म संरचना तथा समन्वित क्रियाशीलता का वर्णन करना, तथा सामान्य शारीरिक क्रियाओं के रखरखाव में उनकी भूमिकाओं पर जोर देना।
3	मुख्य हेमाटोलॉजिकल पैरामीटरों का अनुमान लगाएँ और उनकी व्याख्या करना, तथा होमियोस्टेसिस की क्रियाविधि और संबंधित शारीरिक एवं रोगजन्य विकारों की व्याख्या करना।
4	चयनित रोग अवस्थाओं के कारण विज्ञान और रोगजनन पर चर्चा करना, संरचनात्मक और कार्यात्मक परिवर्तनों को नैदानिक लक्षणों से जोड़ना।
5	सामान्य रोगों की पहचान करना और उनके लक्षणों, जोखिम कारकों, निदान विधियों, रोकथाम उपायों, उपचार रणनीतियों और संभावित जटिलताओं के संदर्भ में व्याख्या करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:**प्रायोगिक की सूची***(कम से कम 12 प्रयोग किए जाने चाहिए)*

प्राैक्टिकल एचएपीपी, जीवित ऊतकों पर प्रयोगों, सिम्युलेटेड वीडियो, मॉडल और चार्ट के माध्यम से सिद्धांत कक्षाओं में चर्चा की गई शारीरिक प्रक्रियाओं के सत्यापन की अनुमति देता है।

1. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी का अध्ययन।
2. उपकला और संयोजी ऊतकों का सूक्ष्मदर्शी अध्ययन।
3. मांसपेशीय और तंत्रिका ऊतकों का सूक्ष्मदर्शी अध्ययन।
4. अक्षीय हड्डियों की पहचान।
5. उपांगीय हड्डियों की पहचान।
6. हीमोसाइटोमेट्री का परिचय।
7. सेल एनालाइजर द्वारा कुल रक्त गणना का प्रदर्शन।
8. श्वेत रक्त कोशिकाओं (डब्ल्यूबीसी) की गणना और उनकी व्याख्या, विभेदक गणना।
9. कुल लाल रक्त कणिकाओं (आरबीसी) की गणना और व्याख्या।
10. रक्तस्राव समय और रक्त के थक्के जमने के समय का निर्धारण।
11. हीमोग्लोबिन की मात्रा का अनुमान और व्याख्या।
12. रक्त समूह का निर्धारण।
13. एरिथ्रोसाइट अवसादन दर (ईएसआर) का निर्धारण और व्याख्या।
14. नाड़ी की दर, हृदय गति और रक्तचाप का निर्धारण।
15. ईसीजी की रिकॉर्डिंग और व्याख्या।
16. हृदय प्रणाली और त्वचा प्रणाली का अध्ययन करने के लिए।
17. एनीमिया, थैलेसीमिया, हीमोफिलिया, कुष्ठ रोग, गठिया, उच्च रक्तचाप और इस्केमिक हृदय रोग से पीड़ित रोगियों के केस स्टडी/फाइलें।

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. विल्सन, के.जे.डब्ल्यू., स्वास्थ्य और बीमारी में शरीर रचना विज्ञान और शरीर क्रिया विज्ञान। न्यूयॉर्क: चर्चिल लिविंगस्टोन।
2. गाइटन, एसी और हॉल, जेई, मेडिकल फिजियोलॉजी की पाठ्यपुस्तक। फिलाडेल्फिया: एल्सेवियर।
3. टोर्टोरा, जी.जे. और गैबोव्स्की, एस.आर., शरीर रचना विज्ञान और शरीर क्रिया विज्ञान के सिद्धांत। न्यूयॉर्क: विली।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी110पी	फार्माकोग्नोसी का परिचय(प्रायोगिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	3	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. आकारिकी और सूक्ष्मदर्शी विशेषताओं का उपयोग करके औषधीय पौधों और कच्चे औषधियों की पहचान करना।
2. औषधियों के पाउडर का विश्लेषण करना और मात्रात्मक सूक्ष्मदर्शी परीक्षण करना।
3. भौतिक-रासायनिक मापदंडों का उपयोग करके कच्ची दवाओं का मूल्यांकन करना।
4. हर्बल सामग्रियों के मानकीकरण और गुणवत्ता नियंत्रण को लागू करना।
5. औषधीय पौधों को इकट्ठा करना और प्रमाणिक नमूने तैयार करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	आकारिक और सूक्ष्मदर्शीय लक्षणों का उपयोग करके औषधीय पौधों और कच्ची औषधियों की पहचान करना।
2	निदानात्मक कोशिका अवयवों की पहचान करने के लिए पाउडर दवाओं का सूक्ष्मदर्शी द्वारा विश्लेषण करना।
3	स्टोमेटल और शिरा पैरामीटरों के लिए मात्रात्मक माइक्रोस्कोपी करना।
4	भौतिक-रासायनिक मापदंडों का उपयोग करके कच्ची दवाओं की गुणवत्ता और शुद्धता का मूल्यांकन करना।
5	क्षेत्रीय दौरों के दौरान औषधीय पौधों को एकत्रित करना और प्रमाणिक नमूने तैयार करना।

विस्तृत पाठ्यक्रम:

प्रायोगिक की सूची
(कम से कम 12 प्रयोग किए जाने चाहिए)
1. औषधीय पौधों का आकारिकी अध्ययन (जैसा कि इकाई V सिद्धांत में उल्लेख किया गया है)। 2. निम्नलिखित औषधियों का ऑर्गेनोलेप्टिक मूल्यांकन और पाउडर के सूक्ष्मदर्शी लक्षण: तुलसी और अश्वगंधा। 3. निम्नलिखित औषधियों का ऑर्गेनोलेप्टिक मूल्यांकन और पाउडर माइक्रोस्कोपिक लक्षण: आंवला और अर्जुन। 4. निम्नलिखित दवाओं का ऑर्गेनोलेप्टिक मूल्यांकन और पाउडर माइक्रोस्कोपिक लक्षण: हल्दी और साइलियम भूसी।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

5. निम्नलिखित औषधियों का ऑर्गेनोलेप्टिक मूल्यांकन और पाउडर माइक्रोस्कोपिक लक्षण: ब्राह्मी और मेथी।
6. कच्ची औषधियों में नमी की मात्रा का निर्धारण।
7. कच्ची औषधियों के सूजन सूचकांक और झाग सूचकांक का निर्धारण।
8. पत्ती में स्टोमेटा की संख्या और स्टोमेटा सूचकांक का निर्धारण।
9. पत्ती में शिरा द्वीप और शिरा समाप्ति संख्या का निर्धारण।
10. कच्ची औषधियों के राख मूल्य और निष्कर्षण मूल्यों का निर्धारण।
11. कच्ची औषधियों में मौजूद बाहरी कार्बनिक पदार्थों का निर्धारण।
12. आईपिस माइक्रोमेट्री द्वारा कैल्शियम ऑक्सालेट क्रिस्टल और फ्लोएम फाइबर के आयामों का निर्धारण।
13. लाइकोपोडियम बीजाणु विधि का उपयोग करके पाउडर दवा की प्रतिशत शुद्धता का निर्धारण।
14. अनुभववात्मक शिक्षण पर आधारित प्रयोग जिनमें औषधीय पौधों की सामग्री का संग्रह, पहचान, नमूना तैयार करना और औषधीय पौधों के उद्यानों का भ्रमण शामिल है।

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. इवांस, डब्ल्यूसी, 2009. ट्रेज़ और इवांस फार्माकोग्नोसी। 16वां संस्करण। लंदन: डब्ल्यूबी सॉन्डर्स एंड कंपनी।
2. टायलर, वी.ई., ब्रैडी, एल.आर. और रॉबर्स, जे.ई., 1988. फार्माकोग्नोसी. 9वां संस्करण. फिलाडेल्फिया: ली एंड फेबिगर.
3. वालिस, टी.ई., फार्माकोग्नोसी की पाठ्यपुस्तक। लंदन: जे. एंड ए. चर्चिल लिमिटेड।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी111पी	फार्मास्युटिकल अकार्बनिक और विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान (प्रायोगिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	3	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. विभिन्न आयतनिक अनुमापन तकनीकों का व्यावहारिक ज्ञान प्राप्त करना।
2. आयतनमिति विश्लेषण के सिद्धांतों को सीखना।
3. अकार्बनिक यौगिकों की तैयारी और आकलन का अध्ययन करना।
4. औषधि में उपयोग होने वाले विभिन्न अकार्बनिक यौगिकों का परीक्षण निर्धारित करना।
5. विभिन्न अकार्बनिक यौगिकों के गुणात्मक और मात्रात्मक विश्लेषण के लिए विश्लेषणात्मक कौशल विकसित करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	औषधीय पदार्थों में अशुद्धियों का पता लगाने और उन्हें पहचानने के लिए सीमा परीक्षण करना।
2	मानक प्रक्रियाओं का पालन करते हुए विभिन्न औषधीय अकार्बनिक यौगिक तैयार करना।
3	औषधीय उत्पादों और कच्चे माल में गुणवत्ता नियंत्रण के महत्व का विश्लेषण करना।
4	विभिन्न आयतनमिति तकनीकों का उपयोग करके टायट्रिमीट्रिक विश्लेषण में प्रवीणता प्रदर्शित करना।
5	गुणात्मक और परिमाणात्मक डेटा पर विश्लेषणात्मक कौशल लागू करने में दक्ष होना।

विस्तृत पाठ्यक्रम:

प्रायोगिक की सूची
1. सीमा परीक्षण (किसी भी 4 प्रयोग): a. भारतीय फार्माकोपिया के अनुसार क्लोराइड के लिए सीमा परीक्षण और संशोधित सीमा परीक्षण b. भारतीय फार्माकोपिया के अनुसार सल्फेट के लिए सीमा परीक्षण और संशोधित सीमा परीक्षण c. लोहे के लिए सीमा परीक्षण d. सीसा के लिए सीमा परीक्षण e. आर्सेनिक के लिए सीमा परीक्षण। 2. अकार्बनिक औषधियों का निर्माण (कोई भी 3 प्रयोग): a. एल्यूमिनियम हाइड्रॉक्साइड का निर्माण, b. पोटैश एलम का निर्माण, c. फेरस सल्फेट का निर्माण, d. मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड या मैग्नीशियम कार्बोनेट से मैग्नीशियम सल्फेट का निर्माण।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

3. **शुद्धता परीक्षण (किसी भी 2 प्रयोग):** a. भारतीय फार्माकोपिया के अनुसार बेंटोनाइट की सूजन क्षमता का आकलन, b. एल्यूमिनियम हाइड्रॉक्साइड जेल की अम्ल-निरोधक क्षमता का मूल्यांकन, c. पोटैशियम आयोडाइड में पोटैशियम आयोडेट और आयोडीन का निर्धारण।
4. **निम्नलिखित अकार्बनिक यौगिकों का परीक्षण, जिसमें टाइट्रेंट का मानकीकरण शामिल है (किसी भी 5 प्रयोग):** a. अम्ल-क्षार टाइट्रेशन द्वारा अमोनियम क्लोराइड का परीक्षण, b. सेरिमेट्री द्वारा फेरस सल्फेट का परीक्षण, c. आयोडोमेट्री द्वारा कॉपर सल्फेट का परीक्षण, d. कॉम्प्लेक्सोमेट्री द्वारा कैल्शियम ग्लूकोनेट का परीक्षण, e. पर्मगनेटोमेट्री द्वारा हाइड्रोजन पेरोक्साइड का परीक्षण, f. गैर-जलीय टायट्रेशन द्वारा सोडियम बेंजोएट का विश्लेषण, g. सोडियम क्लोराइड का अवक्षेपण टायट्रेशन (संशोधित वोल्हार्ड विधि) द्वारा विश्लेषण।

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. बेंटले, आर. और ड्राइवर, जे., बेंटले और ड्राइवर की फार्मास्युटिकल रसायन विज्ञान की पाठ्यपुस्तक। ऑक्सफोर्ड: ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस।
2. वोगेल, ए.आई., वोगेल की मात्रात्मक रासायनिक विश्लेषण की पाठ्यपुस्तक। एसेक्स: पियर्सन एजुकेशन लिमिटेड।
3. बेकट, ए.एच. और स्टेनलेक, जे.बी., व्यावहारिक औषधि रसायनशास्त्र। भाग I और II. लंदन: द एथलोन प्रेस, यूनिवर्सिटी ऑफ लंदन।
4. केनेडी, जे.एच., विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान: सिद्धांत। न्यूयॉर्क: सॉन्डर्स कॉलेज पब्लिशिंग।
5. श्रोफ, एम.एल., अकार्बनिक औषधि रसायनशास्त्र। नई दिल्ली: ऑक्सफोर्ड बुक कंपनी।
6. भारतीय फार्माकोपिया आयोग, भारतीय फार्माकोपिया। गाज़ियाबाद, भारत।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

सेमेस्टर II

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम का नाम		प्रति सप्ताह घंटे की संख्या(एल/पी)	क्रेडिट पॉइंट्स
बीपी201टी	औषधि विज्ञान के लिए अनुप्रयुक्त जीवसांख्यिकी और डेटा विश्लेषण (सैद्धान्तिक)		2	2
बीपी202टी	जीव रसायन (सैद्धान्तिक)		3	3
बीपी203टी	मानव शरीर रचना, शरीर क्रिया विज्ञान और रोग शरीर क्रिया विज्ञान II (सैद्धान्तिक)		4	4
बीपी204टी	फार्मास्युटिकल ऑर्गेनिक केमिस्ट्री (सैद्धान्तिक)		4	4
बीपी205टी	औषध विज्ञान और पादप रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)		4	4
बीपी206टी	भौतिक फार्मास्युटिक्स (सैद्धान्तिक)		3	3
बीपी207पी	जैव रसायन विज्ञान (प्रायोगिक)		3	1
बीपी208पी	मानव शरीर रचना विज्ञान, शरीरक्रिया विज्ञान और विकृति विज्ञान II (प्रायोगिक)		3	1
बीपी209पी	फार्मास्युटिकल ऑर्गेनिक केमिस्ट्री (प्रायोगिक)		3	1
बीपी210पी	औषध विज्ञान और पादप रसायन विज्ञान (प्रायोगिक)		3	1
बीपी211पी	भौतिक फार्मास्युटिक्स (प्रायोगिक)		3	1
बीपी212पी एसईसी*	बीपी212पी एसईसी1	संचार कौशल	2	1
	बीपी212पी एसईसी2	मानसिक स्वास्थ्य, तनाव और संघर्ष प्रबंधन		
	बीपी212पी एसईसी3	कंप्यूटर संचालन के मूल सिद्धांत		
कुल			37	26

* केवल एक ही ऐच्छिक पाठ्यक्रम का चयन किया जाना चाहिए।

ऐच्छिक विषयों के पाठ्यक्रम परिशिष्ट में दिए गए हैं।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी201टी	औषध विज्ञान के लिए अनुप्रयुक्त जैवसांख्यिकी और डेटा विश्लेषण (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
2	2	--	--	30
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. औषध विज्ञान से संबंधित मूलभूत सांख्यिकीय अवधारणाओं की व्याख्या करना।
2. नैदानिक और प्रायोगिक आंकड़ों की वैज्ञानिक रूप से व्याख्या करने की क्षमता विकसित करना।
3. औषधीय और जैवचिकित्सा संबंधी आंकड़ों के विश्लेषण के लिए सांख्यिकीय विधियों का प्रयोग करना।
4. सांख्यिकीय विश्लेषण और डेटा प्रबंधन के लिए पायथन-आधारित उपकरणों के उपयोग का प्रदर्शन करना।
5. साक्ष्य-आधारित निर्णय लेने में सांख्यिकीय विश्लेषण की भूमिका और स्वास्थ्य सेवा में मशीन लर्निंग अनुप्रयोगों को पहचानना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	उपयुक्त वर्णनात्मक सांख्यिकी का उपयोग करके औषधीय डेटा का वर्गीकरण करना।
2	नैदानिक और औषधीय संदर्भों में संभाव्यता अवधारणाओं और सांख्यिकीय वितरणों को लागू करना।
3	अनुसंधान में निर्णय लेने के लिए नमूनाकरण और परिकल्पना परीक्षण करना।
4	फार्मास्युटिकल डेटासेट में सहसंबंध और प्रतिगमन संबंधों का विश्लेषण करना।
5	पाइथन का उपयोग करके सांख्यिकीय विश्लेषण का प्रदर्शन करना और आउटपुट की उचित व्याख्या करना।

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाईसंख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	वर्णनात्मक आँकड़े • औषध विज्ञान में डेटा के प्रकार (नाममात्र, क्रमसूचक, अंतराल, अनुपात) • फार्मसी में डेटा के स्रोत: नैदानिक परीक्षण, फार्माकोविजिलेंस, गुणवत्ता नियंत्रण, पीके अध्ययन • केंद्रीय प्रवृत्ति के माप: माध्य, माध्यिका, बहुलक और उनकी गणना और व्याख्या	6 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	• प्रकीर्णन के माप (श्रेणी, विचरण, मानक विचलन) और औषधीय डेटा का उपयोग करके उनकी व्याख्या • जैविक मापों में विषमता और वितरण आकृति की समझ • पाइथन लाइब्रेरी जैसे कि का उपयोग करके वर्णनात्मक सांख्यिकीय विश्लेषण करना। परिणामों की व्याख्या पर विशेष ध्यान देने के साथ NumPy और Pandas का उपयोग।	
द्वितीय	स्वास्थ्य सेवा में संभाव्यता और सांख्यिकीय वितरण • संभाव्यता की बुनियादी अवधारणाएँ और नियम (जोड़ और गुणा के नियम), सशर्त संभाव्यता और इसकी व्याख्या • बेयस प्रमेय और नैदानिक निर्णय लेने में इसका अनुप्रयोग • यादृच्छिक चरों की अवधारणा (असतत और सतत) • सामान्य वितरण और जैविक एवं औषधीय मापों में इसका महत्व, • नैदानिक परीक्षण परिणामों में अनुप्रयोगों को प्रदर्शित करने वाला द्विपद वितरण • प्रतिकूल दवा प्रतिक्रियाओं जैसी दुर्लभ घटनाओं के मॉडलिंग के लिए पॉइसन वितरण • पायथन का उपयोग करके इन संभाव्यता वितरणों का ग्राफिकल विज़ुअलाइज़ेशन	6 घंटे
तृतीय	नमूनाकरण और सांख्यिकीय अनुमान • जनसंख्या बनाम नमूना, नैदानिक अनुसंधान में प्रयुक्त नमूनाकरण तकनीकें, नमूनाकरण त्रुटि और पूर्वाग्रह • केंद्रीय सीमा प्रमेय की वैचारिक समझ • विश्वास अंतराल और उनकी व्याख्या • परिकल्पना परीक्षण ढांचा (शून्य और वैकल्पिक परिकल्पनाएं) • टाइप I और टाइप II त्रुटियाँ, p-मान और सांख्यिकीय सार्थकता • फार्मास्युटिकल डेटा के साथ पायथन का उपयोग करके इन मापदंडों का प्रदर्शन, गणना और व्याख्या।	6 घंटे
चतुर्थ	सहसंबंध और प्रतिगमन की मूल बातें निम्नलिखित अवधारणाओं की वैचारिक समझमें दक्षता, विशेष रूप से उनकी व्याख्या पर जोर देते हुए- • सहसंबंध और पियर्सन सहसंबंध गुणांक • सकारात्मक और नकारात्मक सहसंबंधों की व्याख्या • खुराक-प्रतिक्रिया संबंधों जैसे औषधीय डेटा का उपयोग करके स्कैटर प्लॉट और ट्रेंड विज़ुअलाइज़ेशन। • सरल रैखिक प्रतिगमन की अवधारणा, प्रतिगमन गुणांकों की व्याख्या • ऑड्स अनुपात का परिचय और नैदानिक जोखिम विश्लेषण में इसका अनुप्रयोग	6 घंटे
पंचम	पायथन का उपयोग करके सांख्यिकीय विश्लेषण – केस-आधारित शिक्षण • फार्मास्युटिकल डेटासेट पर SciPy / Statsmodels / Scikit-learn जैसी पायथन लाइब्रेरी का उपयोग करके वर्णनात्मक सांख्यिकी, सहसंबंध विश्लेषण और रैखिक प्रतिगमन का प्रदर्शन। • आउटपुट सारांश और पी-मानों (पी-वैल्यू) की व्याख्या • सांख्यिकीय रिपोर्टों की तैयारी	6 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. लेन, डी.एम., सांख्यिकी का परिचय। ह्यूस्टन: राइस विश्वविद्यालय।
<https://onlinestatbook.com/2/index.html> पर उपलब्ध।
2. वाल्टर्स, एस.जे., कैम्पबेल, एम.जे. और माचिन, डी., मेडिकल स्टैटिस्टिक्स: ए टेक्स्टबुक फॉर द हेल्थ साइंसेज। होबोकेन, एन.जे.: वाइली-ब्लैकवेल।
3. रोवे, पी., फार्मास्युटिकल विज्ञान के लिए आवश्यक सांख्यिकी। लंदन: फार्मास्युटिकल प्रेस।
4. बोल्टन, एस. और बॉन, सी., फार्मास्युटिकल सांख्यिकी: प्रायोगिक और नैदानिक अनुप्रयोग।
न्यूयॉर्क: इन्फोर्मा हेल्थकेयर।
5. डी मुथ, जे.ई., बेसिक स्टैटिस्टिक्स और फार्मास्युटिकल स्टैटिस्टिकल एप्लीकेशन्स। बोका रैटन, एफएल: सीआरसी प्रेस।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी202टी	जैव रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
3	3	--	--	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
75	30			45

पाठ्यक्रम के उद्देश्य

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. एंजाइमोलॉजी और क्लिनिकल केमिस्ट्री में विभिन्न परीक्षणों के बारे में जानना।
2. कार्बोहाइड्रेट, लिपिड और प्रोटीन चयापचय के जैव रासायनिक मार्गों और नैदानिक महत्व को समझना।
3. ऊर्जा विज्ञान और जैविक ऑक्सीकरण का वर्णन करना।
4. अमीनो अम्ल और प्रोटीन चयापचय की व्याख्या करना।
5. न्यूक्लिक एसिड चयापचय और आनुवंशिक जानकारी को समझना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
सीओ1	एंजाइम विज्ञान के सिद्धांतों और नैदानिक रसायन विज्ञान में विभिन्न परीक्षणों की व्याख्या करना।
सीओ2	कार्बोहाइड्रेट, लिपिड, प्रोटीन, न्यूक्लिक एसिड, एंजाइम और विटामिन जैसे प्रमुख जैव अणुओं का वर्गीकरण, संरचना और कार्य वर्णित करना।
सीओ3	बायोएनर्जीटिक्स के सिद्धांत, जैविक ऑक्सीकरण और जैव अणुओं के चयापचय मार्गों का अवलोकन, साथ ही उनकी चिकित्सीय महत्वता समझना।
सीओ4	वसा के चयापचय और इसके महत्व को समझना।
सीओ5	प्रोटीन के चयापचय और इसकी महत्ता तथा चयापचयी एवं अंग-विशिष्ट विकारों की निगरानी को समझना।

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	एंजाइमिकी a. एंजाइम और कोएंजाइम का परिचय, गुणधर्म, नामकरण और आईयूबी वर्गीकरण। एंजाइम गतिकी (माइकलिस प्लॉट, लिनवेवर-बर्क प्लॉट)। उदाहरणों सहित एंजाइम अवरोधक। एंजाइमों का नियमन: एंजाइम प्रेरण और दमन, एलोस्टेरिक एंजाइम विनियमन।	10 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	एंजाइम और आइसोएंजाइमों का चिकित्सीय और नैदानिक अनुप्रयोग। एंजाइम गतिविधि को प्रभावित करने वाले कारक। आहार में मौजूद वृहद और सूक्ष्म पोषक तत्वों, जिनमें विटामिन और खनिज शामिल हैं, का पाचन और अवशोषण कार्य, विटामिनों के जैव रासायनिक कार्य और उनसे संबंधित रोग। b. नैदानिक रसायन विज्ञान: यकृत कार्यक्षमता परीक्षण (यकृत कार्यक्षमता पर आधारित नियमित रूप से किए जाने वाले परीक्षण)। गुर्दे कार्यक्षमता परीक्षण (गुर्दे कार्यक्षमता पर आधारित नियमित रूप से किए जाने वाले परीक्षण, एलिसा परीक्षण)	
द्वितीय	a. जैवअणुओं का परिचय – कार्बोहाइड्रेट, लिपिड, न्यूक्लिक अम्ल, अमीनो अम्ल और प्रोटीन का परिचय। b. जैवऊर्जा विज्ञान: मुक्त ऊर्जा की अवधारणा; मुक्त ऊर्जा, एन्थैल्पी और एंट्रॉपी के बीच संबंध; रेडॉक्स विभव; ऊर्जा से भरपूर यौगिक (एटीपी, जीटीपी, आदि) और उनका जैविक महत्व। c. कार्बोहाइड्रेट चयापचय और मधुमेह में उनकी भूमिका: प्रमुख मार्गों का अवलोकन और महत्व: ग्लाइकोलिसिस, साइट्रिक एसिड चक्र (टीसीए), ग्लूकोनियोजेनेसिस, हेक्सोज मोनोफॉस्फेट (एचएमपी) शंट और ग्लाइकोजन चयापचय; रक्त शर्करा के स्तर का विनियमन; भोजन करने की अवस्था, उपवास और लंबे समय तक भुखमरी के दौरान चयापचय अनुकूलन; मधुमेह और संबंधित विकारों में चयापचय संबंधी गड़बड़ियां। d. जैविक ऑक्सीकरण: इलेक्ट्रॉन परिवहन श्रृंखला (ईटीसी), ऑक्सीडेटिव फॉस्फोरिलेशन और एटीपी संश्लेषण के तंत्र; माइटोकॉन्ड्रियल शिथिलता और ऑक्सीडेटिव तनाव का विनियमन और नैदानिक निहितार्थ।	10 घंटे
तृतीय	लिपिड चयापचय a. लिपिड और लिपोप्रोटीन (एचडीएल, एलडीएल, वीएलडीएल, काइलोमाइक्रोन) का वर्गीकरण, कार्य और गुणधर्म b. β-ऑक्सीकरण और वसा अम्लों का नव-संश्लेषण: कीटोन निकाय: संश्लेषण, उपयोग और नैदानिक महत्व c. कोलेस्ट्रॉल, लिपिड प्रोफाइल और इसके नैदानिक महत्व का जैविक महत्व d. लिपिड चयापचय से संबंधित विकार: हाइपरलिपिडेमिया और हाइपरकोलेस्ट्रॉलेमिया, लिपिड भंडारण रोग, एथेरोस्क्लेरोसिस, फैटी लिवर रोग और मोटापा	7 घंटे
चतुर्थ	अमीनो अम्ल और प्रोटीन चयापचय a. वर्गीकरण और जैविक कार्य: अमीनो अम्लों का वर्गीकरण और शारीरिक क्रियात्मक भूमिकाएँ। प्रोटीन और प्लाज्मा प्रोटीन की संरचना और कार्य। b. अमीनो अम्लों का सामान्य चयापचय: ट्रांसएमीनेशन, ऑक्सीडेटिव और नॉन-ऑक्सीडेटिव डीएमीनेशन, डीकार्बोक्सीलेशन। यूरिया चक्र – नाइट्रोजन का निपटान और विषहरण। अमीनो अम्लों के कार्बन कंकालों का भाग्य (ग्लूकोजेनिक बनाम कीटोजेनिक)। c. विशिष्ट अमीनो अम्लों का अपघटन और संबंधित विकार: फेनिलएलनिन और टायरोसिन का अपघटन और उनसे संबंधित चयापचय संबंधी विकार	10 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	(फेनिलकेटोनुरिया, एल्बिनिज्म, एल्काप्टोनुरिया, टायरोसिनेमिया) और शाखा श्रृंखला और सुगंधित अमीनो एसिड की जन्मजात त्रुटियां d. अमीनो अम्लों से व्युत्पन्न न्यूरोट्रांसमीटर और हार्मोन का जैव रासायनिक महत्व: 5-एचटी (सेरोटोनिन), मेलाटोनिन, डोपामाइन, नॉरएड्रेनालाईन, एड्रेनालाईन e. हीम का अपघटन और संबंधित विकार (पीलिया)।	
पंचम	न्यूक्लिक एसिड चयापचय और आनुवंशिक सूचना स्थानांतरण a. न्यूक्लियोटाइड चयापचय और उससे संबंधित विकार: प्यूरिन और पाइरिमिडीन न्यूक्लियोटाइड का जैवसंश्लेषण। प्यूरिन न्यूक्लियोटाइड का अपघटन (यूरिक एसिड निर्माण)। हाइपरयूरिसेमिया और गाउट का नैदानिक महत्व। b. जीनोम संरचना और केंद्रीय सिद्धांत: स्तनधारी जीनोम का संगठन। डीएनए प्रतिकृति, प्रतिलेखन और अनुवाद का परिचय। c. आनुवंशिक संहिता और प्रोटीन संश्लेषण का नियमन: आनुवंशिक संहिता के गुणधर्म: प्रतिलेखन और अनुवाद के अवरोधक (एंटीबायोटिक्स, विष) d. डीएनए मरम्मत और संबंधित विकार: डीएनए क्षति के प्रकार, मरम्मत तंत्र। दोषपूर्ण डीएनए मरम्मत से जुड़े नैदानिक विकारों का अवलोकन।	8 घंटे
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानत: नवीनतम संस्करण): 1. नेल्सन, डी.एल., कॉक्स, एम.एम. और हॉस्किल्स, ए., लेहिंगर प्रिंसिपल्स ऑफ बायोकेमिस्ट्री। न्यूयॉर्क: डब्ल्यू.एच. फ्रीमैन। 2. केनेली, पीजे, रोडवेल, वीडब्ल्यू, बेंडर, डीए, बोथम, केएम और वेल, पीए, हार्पर्स सचित्र जैव रसायन विज्ञानन्यूयॉर्क: मैकग्रा-हिल एजुकेशन। 3. मरे, आर.के., बेंडर, डी.ए., बोथम, के.एम., केनेली, पी.जे., रोडवेल, वी.डब्ल्यू. और वेल, पी.ए., हार्पर की जैव रसायन। न्यूयॉर्क: मैकग्रा-हिल। 4. वोएट, डी. और वोएट, जेजी, बायोकेमिस्ट्री। न्यूयॉर्क: जॉन विली एंड संस। 5. डेवलिन, टी.एम., क्लिनिकल सहसंबंधों के साथ जैव रसायन की पाठ्यपुस्तक। न्यूयॉर्क: विली-लिस। 6. सत्यनारायण, यू. और चक्रपाणि, यू., बायोकेमिस्ट्री। कोलकाता: बुक्स एंड अलाइड (पी) लिमिटेड। 7. स्ट्रायर, एल., जैव रसायन। न्यूयॉर्क: डब्ल्यू.एच. फ्रीमैन।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी203टी	मानव शरीर रचना विज्ञान, शरीर क्रिया विज्ञान और पैथोफिजियोलॉजी II (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
4	4	--	--	60
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
100	40			60

पाठ्यक्रम के उद्देश्य

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. शरीर के प्रमुख तंत्रों की शारीरिक संरचना और कार्यप्रणाली को समझना।
2. तंत्रिका तंत्र, पाचन तंत्र, श्वसन तंत्र, गुर्दे, अंतःस्रावी तंत्र और प्रजनन संबंधी कार्यों की कार्यप्रणाली के बारे में जानना।
3. प्रत्येक अंग प्रणाली को प्रभावित करने वाली सामान्य रोगजनन स्थितियों की पहचान करना।
4. संरचनात्मक और कार्यात्मक असामान्यताओं को रोग के लक्षणों से संबंधित करना।
5. छात्रों को रोग प्रक्रियाओं की व्याख्या करने और तर्कसंगत औषध चिकित्सा की योजना बनाने के लिए मूलभूत ज्ञान से लैस करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	तंत्रिका, जठरांत्र, श्वसन, मूत्र, अंतःस्रावी और प्रजनन प्रणालियों की संरचनात्मक संगठन का वर्णन करना।
2	तंत्रिका, अंतःस्रावी और प्रजनन प्रणालियों के कार्यों को नियंत्रित करने वाले शारीरिक तंत्रों की व्याख्या करना।
3	विभिन्न अंग प्रणालियों को प्रभावित करने वाले सामान्य रोगों, जिनमें कैंसर भी शामिल है, के कारणों और विकास को समझना।
4	तंत्रिका, जठरांत्र, श्वसन, गुर्दे और अंतःस्रावी तंत्रों के विकारों से संबंधित रोगजन्य परिवर्तन का विश्लेषण करना।
5	अंग प्रणालियों की कार्यप्रणाली में विकारों से संबंधित नैदानिक अभिव्यक्तियों और केस निष्कर्षों की व्याख्या करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	तंत्रिका तंत्र a) तंत्रिका तंत्र का संगठन, न्यूरोन, न्यूरोग्लिया, तंत्रिका तंतुओं का वर्गीकरण और गुणधर्म, विद्युत शरीरक्रिया विज्ञान, क्रिया विभव, तंत्रिका आवेग, ग्राही, सिनैप्स और न्यूरोट्रांसमीटर। केंद्रीय तंत्रिका तंत्र: मेनिन्जेस, मस्तिष्क के निलय और मस्तिष्क-रीढ़ की हड्डी का द्रव। मस्तिष्क की संरचना और कार्य (मस्तिष्क, मस्तिष्क स्टेम और मस्तिष्कबेलम), रीढ़ की हड्डी (स्थूल संरचना, अभिवाही और अपवाही तंत्रिका मार्गों के कार्य, प्रतिवर्त गतिविधि)। b) मिर्गी, पार्किंसंस रोग, स्ट्रोक, माइग्रेन, अवसाद, सिज़ोफ्रेनिया, अल्ज़ाइमर रोग और मेनिन्जाइटिस का रोगक्रियाविज्ञान।	14 घंटे
द्वितीय	जठरांत्र प्रणाली a) पाचन तंत्र की संरचना, विशेष रूप से पेट की संरचना और कार्य (पेट में अम्ल उत्पादन और पैरासिम्पैथेटिक तंत्रिका तंत्र द्वारा इसका नियमन; प्रोटीन पाचन में पेप्सिन की भूमिका)। छोटी आंत और बड़ी आंत की संरचना और कार्य। लार ग्रंथियों, अग्न्याशय और यकृत की संरचना और कार्य। पाचन तंत्र की गतिविधियाँ, पोषक तत्वों का पाचन और अवशोषण। b) सूजन संबंधी आंतों की बीमारियों, पेट्टिक अल्सर, पीलिया, हेपेटाइटिस, टाइफाइड और शराब संबंधी तथा गैर-शराब संबंधी फैटी लिवर रोग की रोग-प्रक्रिया।	12 घंटे
तृतीय	a) श्वसन प्रणाली श्वसन तंत्र की संरचना, विशेष रूप से फेफड़ों की संरचना। श्वसन की क्रियाविधि और श्वसन का नियमन। फेफड़ों का आयतन और क्षमता, श्वसन गैसों का परिवहन, कृत्रिम श्वसन और पुनर्जीवन विधियाँ। b) अस्थमा, क्रॉनिक ऑब्स्ट्रक्टिव पल्मोनरी डिजीज और तपेदिक की रोगक्रियाविज्ञान। c) मूत्र प्रणाली गुर्दे और नेफ्रॉन की संरचना पर विशेष ध्यान देते हुए मूत्र मार्ग की संरचना का अध्ययन। गुर्दे और मूत्र मार्ग के कार्य। मूत्र निर्माण की क्रियाविधि, मूत्रत्याग प्रतिवर्त और अम्ल-क्षार संतुलन में गुर्दे की भूमिका। गुर्दे में रेनिन एंजिटेन्सिन एल्डोस्टेरोन प्रणाली की भूमिका। d) तीव्र और दीर्घकालिक गुर्दे की विफलता और मूत्र पथ के संक्रमण की रोगक्रिया विज्ञान।	12 घंटे
चतुर्थ	अंतः स्रावी प्रणाली a) हार्मोनों का वर्गीकरण और हार्मोन क्रियाविधि। पिट्यूटरी ग्रंथि, थायरॉइड ग्रंथि, पैराथायरॉइड ग्रंथि, अधिवृक्क ग्रंथि, अग्न्याशय, पीनियल ग्रंथि और थाइमस की संरचना और कार्य। b) मधुमेह, हाइपोथायरायडिज्म, हाइपरथायरायडिज्म, गोइटर और पॉलीसिस्टिक ओवरी सिंड्रोम की रोगक्रियाविज्ञान।	10 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पंचम	प्रजनन प्रणाली और कैंसर a) पुरुष और महिला प्रजनन प्रणाली की संरचना। पुरुष और महिला प्रजनन प्रणाली के कार्य, यौन हार्मोन, मासिक धर्म की क्रियाविधि, निषेचन, शुक्राणुजनन, अंडाणुजनन, गर्भावस्था और प्रसव। b) यौन संचारित रोगों की रोगक्रियाविज्ञान: एड्स, सिफलिस और गोनोरिया। c) कैंसर के कारण और रोगजनन।	12 घंटे
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण): 1. विल्सन, के.जे.डब्ल्यू., रॉस और विल्सन: स्वास्थ्य और बीमारी में शरीर रचना विज्ञान और शरीर क्रिया विज्ञान। चर्चिल लिविंगस्टोन, न्यूयॉर्क। 2. टोर्टोरा, जी.जे. और ग्रैबोव्स्की, एस.आर., शरीर रचना विज्ञान और शरीर क्रिया विज्ञान के सिद्धांत। पाल्मेटो, जॉर्जिया, संयुक्त राज्य अमेरिका 3. गाइटन, एसी और हॉल, जेई, मेडिकल फिजियोलॉजी की पाठ्यपुस्तक। एल्सेवियर। 4. चटर्जी, सी.सी., मानव शरीर क्रिया विज्ञान (खंड I और II)। अकादमिक प्रकाशक, कोलकाता। 5. मोहन, एच., पैथोलॉजी की पाठ्यपुस्तक। जयपी पब्लिशर्स। 6. पोर्थ, सीएम, पैथोफिजियोलॉजी: परिवर्तित स्वास्थ्य अवस्थाओं की अवधारणाएँ। लिपिनकोट विलियम्स एंड विल्किंस। 7. कुमार, वी., अब्बास, एके, एस्टर, जेसी और डेयरुप, एटी, रॉबिन्स और कुमार बेसिक <i>विकृति विज्ञान</i> एल्सवियर।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी204टी	फार्मास्युटिकल कार्बनिक रसायन विज्ञान(सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
4	4	--	--	60
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
100	40			60

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. संतृप्त हाइड्रोकार्बन के रसायन विज्ञान की स्पष्ट समझ विकसित करना।
2. असंतृप्त हाइड्रोकार्बन के रसायन विज्ञान और प्रतिक्रियाओं का अध्ययन करना।
3. एल्काइल हैलाइड्स की रसायन शास्त्र और अभिक्रिया क्रियाविधियों को समझना।
4. सुगंधित हाइड्रोकार्बन और उनके व्युत्पन्न पदार्थों की रसायन शास्त्र की व्याख्या करना।
5. फार्मास्युटिकल्स के लिए प्रासंगिक कार्बोनिल यौगिकों और मूलभूत कार्बनिक प्रतिक्रिया तंत्रों की समझ प्रदान करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	एलिफैटिक संतृप्त हाइड्रोकार्बन की रासायनिक प्रतिक्रियाओं और क्रियाविधियों का वर्णन करना।
2	एलिफैटिक असंतृप्त हाइड्रोकार्बन की अभिक्रियाओं और क्रियाविधियों की व्याख्या करना।
3	एल्काइल हैलाइड्स की नाभिकीय प्रतिस्थापन और विलोपन अभिक्रियाओं को समझना।
4	इलेक्ट्रोफिलिक एरोमैटिक प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं और प्रतिस्थापकों के प्रभाव की व्याख्या करना।
5	फार्मास्युटिकल रसायनशास्त्र में कार्बोनील यौगिकों और अभिक्रिया तंत्रों का ज्ञान लागू करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रमः

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	एलिफैटिक संतृप्त हाइड्रोकार्बन – हाइड्रोकार्बन - तैयारी की विधियाँ: वुर्टज़ अभिक्रिया, कोल्बे की अभिक्रिया, क्लेमेंसेन कमी, वोल्फ-किशनर कमी - एल्केन की रासायनिक अभिक्रियाएँ - मुक्त मूलक प्रतिस्थापन (हैलोजनीकरण) की क्रियाविधि - एल्केन्स के औषधीय अनुप्रयोग: तरल पैराफिन, नरम पैराफिन, कठोर पैराफिन साइक्लोएल्केन - बेयर का तनाव सिद्धांत और उसकी सीमाएँ - कॉल्सन-मॉफिट संशोधन - साक्से-मोह सिद्धांत	12 घंटे
द्वितीय	एलिफैटिक असंतृप्त हाइड्रोकार्बन – एल्कीन - तैयारी की विधियाँ: - अल्कोहल का निर्जलीकरण - एल्काइल हैलाइडों का डीहाइड्रोजेनेशन - विसिनल डाइहाइलाइड्स का डीहैलोजनीकरण - विटिग की प्रतिक्रिया - एल्कीन की रासायनिक अभिक्रियाएँ - इलेक्ट्रोफिलिक योग अभिक्रियाओं की क्रियाविधि - मार्कोवनिकोव और मार्कोवनिकोव विरोधी शासन - ओज़ोनोलिसिस संयुग्मित डाइन्स - संयुग्मित डाइएन की स्थिरता - डाइल्स-एल्डर अभिक्रिया की क्रियाविधि, विद्युत-प्रेमी और मुक्त मूलक योग अभिक्रियाएँ 1,2- और 1,4- योगात्मक अभिक्रियाएँ	12 घंटे
तृतीय	एल्किल हैलाइड - नाभिकीय प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ: SN1 और SN2 - क्रियाविधि, गतिकी, सबस्ट्रेट संरचना, विलायक प्रभाव, स्टीरियोकेमिस्ट्री - निष्कासन अभिक्रियाएँ: E1 और E2 - क्रियाविधि, गतिकी, सबस्ट्रेट संरचना, विलायक प्रभाव, स्टीरियोकेमिस्ट्री - ज़ैत्सेव (सेत्ज़ेफ़) का नियम उदाहरणों सहित - प्रतिस्थापन बनाम विलोपन अभिक्रियाओं की तुलना	12 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

चतुर्थ	बेंजीन और इसके व्युत्पन्न - • मोनो- और डाई-प्रतिस्थापित बेंजीन व्युत्पन्नों का आईयूपीएसी नामकरण • बेंजीन की संरचना • आणविक कक्षीय चित्र और अनुनाद • सुगंधितता और हकल का नियम • इलेक्ट्रोफिलिक एरोमैटिक प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ: ○ नाइट्रट करना ○ हैलोजनीकरण ○ फ्रीडेल-क्राफ्ट्स एल्किलीकरण और इसकी सीमाएँ ○ फ्रीडेल-क्राफ्ट्स एसिलेशन ○ सल्फोनीकरण और विसल्फोनीकरण • प्रतिक्रियाशीलता और अभिविन्यास पर प्रतिस्थापकों का प्रभाव	12 घंटे
पंचम	कार्बोनिल यौगिक - एल्डिहाइड और कीटोन • कार्बोनिल यौगिकों की तैयारी और गुणधर्म • नाभिकीय योग अभिक्रियाएँ • एल्डोल संघनन और क्रॉस एल्डोल संघनन • कैनिज़ारो और क्रॉस कैनिज़ारो प्रतिक्रियाएँ • बेंजोइन और पर्किन संघनन • ऑक्सीकरण और अपचयन अभिक्रियाएँ • कार्बोनिल यौगिकों के औषधीय अनुप्रयोग: क्लोरल, पैराल्डिहाइड, केटोप्रोफेन	12 घंटे
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण): 1. मॉरिसन, आर.टी., बॉयड, आर.एन. और भट्टाचार्य, एस.के., कार्बनिक रसायन विज्ञान। पियर्सनभारत में शिक्षा। 2. फिनार, इलिनोइस, कार्बनिक रसायन विज्ञान, खंड 1. पियर्सन बुक्स। 3. बहल, बी.एस. और बहल, ए., कार्बनिक रसायन शास्त्र की पाठ्यपुस्तक। एस. चंद एंड कंपनी। 4. फर्निस्, बी.एस., वोगेल की प्रायोगिक कार्बनिक रसायन शास्त्र की पाठ्यपुस्तक।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी205टी	औषध विज्ञान और पादप रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
4	4	--	--	60
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
100	40			60

पाठ्यक्रम के उद्देश्य

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. प्रमुख चयापचय मार्गों और प्राथमिक और द्वितीयक पादप घटकों की जैव-आनुवंशिक उत्पत्ति को समझना, जिसमें मार्ग अध्ययन के लिए आधुनिक उपकरणों का उपयोग भी शामिल है।
2. कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन/एंजाइम और लिपिड जैसे प्राथमिक मेटाबोलाइट्स युक्त कच्ची दवाओं की औषधीय विशेषताओं का अध्ययन और व्याख्या करना।
3. एल्कलॉइड, ग्लाइकोसाइड, टैनिन, रेजिन, वाष्पशील तेल, फ्लेवोनोइड, फेनोलिक और टेरपेनोइड जैसे द्वितीयक मेटाबोलाइट्स युक्त कच्ची दवाओं की औषधीय विशेषताओं का अध्ययन और व्याख्या करना।
4. पारंपरिक और आधुनिक निष्कर्षण तकनीकों का ज्ञान प्रदान करना और उपयुक्त निष्कर्षण विधियों के चयन को सक्षम बनाना।
5. औषधीय पौधों और वनस्पतियों के पृथक्करण, पहचान, लक्षण वर्णन और गुणवत्ता मूल्यांकन में दक्षता विकसित करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	फाइटोकेमिकल संघटक उत्पादन में शामिल जैवसंश्लेषणात्मक मार्गों और आनुवंशिक उपकरणों का वर्णन करना।
2	प्राथमिक और द्वितीयक मेटाबोलाइट्स वाले ड्रग्स का वर्गीकरण और व्याख्या करना।
3	पारंपरिक और आधुनिक निष्कर्षण एवं पृथक्करण विधियों का प्रयोग करना।
4	पादप चयापचयियों के गुणात्मक और मात्रात्मक विश्लेषण की व्याख्या करना।
5	जड़ी-बूटी संबंधी (हर्बल) कच्चे माल की पहचान, शुद्धता और गुणवत्ता का मूल्यांकन करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	चयापचय मार्ग और जैवआनुवंशिक अध्ययन – बुनियादी चयापचय मार्गों और द्वितीयक चयापचय तत्वों के जैवसंश्लेषण का संक्षिप्त अध्ययन, जिसमें शामिल हैं: • शिकिमिक एसिड मार्ग • एसीटेट मार्ग • अमीनो एसिड मार्ग जैवआनुवंशिक अध्ययनों में रेडियोधर्मी समस्थानिकों का उपयोग। पाथवे भविष्यवाणी उपकरणों और आधुनिक आनुवंशिक उपकरणों जैसे कि सीआरआईएसपीआर/कैस9 का परिचय।	10 घंटे
द्वितीय	प्राथमिक मेटाबोलाइट्स – सामान्य वर्गीकरण और पहचान परीक्षण फार्माकोग्नोस्टिक अध्ययन(जैविक स्रोत, वितरण, पहचान के लक्षण, रासायनिक घटक, विशिष्ट परीक्षण, चिकित्सीय उपयोग और वाणिज्यिक अनुप्रयोग) कार्बोहाइड्रेट: • बबूल, • अगर • ट्रेगाकेथ • शहद प्रोटीन और एंजाइम: • जिलेटिन • कैसिन • प्रोटीओलाइटिक एंजाइम: पैपेन, ब्रोमेलिन, सेराटियोपेप्टिडेज, यूरोकाइनेज, स्ट्रेप्टोकाइनेज, पेप्सिन लिपिड (मोम, वसा, स्थिर तेल): • अरंडी का तेल • जैतून का तेल • कोकोआ बटर • ऊन वसा • मोम	12 घंटे
तृतीय	द्वितीयक मेटाबोलाइट्स – सामान्य वर्गीकरण और पहचान परीक्षण फार्माकोग्नोस्टिक अध्ययननिम्नलिखित औषधियों के (जैविक स्रोत, वितरण, संवर्धन, पहचान संबंधी लक्षण, रासायनिक घटक, विशिष्ट परीक्षण, चिकित्सीय उपयोग और वाणिज्यिक अनुप्रयोग) विवरण: एल्कलॉइड: • विंका • रौवोल्फिया	12 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	• अफीम वाष्पशील तेल: • लेमनग्रास • लोंग • दालचीनी • सोंफ टैनिन: • मायरोबलन्स • कैटेचू • अनार रेजिन: • गुग्गुल • हींग ग्लाइकोसाइड्स: • सेन्ना • लीकोरिस • डिजिटालिस फेनिलप्रोपेनोइड्स और फ्लेवोनोइड्स: • ग्रीन टी • जिन्कगो • सन का बीज इरिडॉइड्स, अन्य टेरपेनॉइड्स और नेफथोक्विनोन: • किरात • आर्टिमिसिया	
चतुर्थ	औषधीय पौधों के लिए निष्कर्षण विधियाँ - निष्कर्षण की पारंपरिक विधियाँ: • आसव • काढ़ा बनाने का कार्य • पाचन • थकावट • टपकन • भाटा • आसवन • सॉक्सलेट निष्कर्षण • क्रमिक विलायक निष्कर्षण निष्कर्षण की आधुनिक विधियाँ: • अतिदाब द्रव निष्कर्षण-उच्च- • माइक्रोवेव-सहायता प्राप्त निष्कर्षण • अल्ट्रासोनिक-सहायता प्राप्त निष्कर्षण • एंजाइम-सहायता प्राप्त निष्कर्षण • दबावयुक्त तरल निष्कर्षण	12 घंटे
पंचम	अलगाव, पहचान और विशेषण तकनीकों का अवलोकन	14 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	पृथक्करण एवं पृथक्करण तकनीकें: • समतलीय क्रोमेटोग्राफी • स्तंभ गुणसूत्रकला • तैयारी संबंधी टीएलसी • फ्लैश क्रोमेटोग्राफी पहचान तकनीकें: • फाइटोकेमिकल परीक्षण • क्रोमेटोग्राफिक तकनीकें • स्पेक्ट्रोस्कोपिक तकनीकें टीएलसी/एचपीटीएलसी का उपयोग करके औषधीय पौधों की फिंगरप्रिंटिंग। मार्करो के प्रकार और महत्व (फाइटोकेमिकल संदर्भ मानक)। प्रमुख मेटाबोलाइट्स की स्क्रीनिंग और विश्लेषण: • एल्कलॉइड • ग्लाइकोसाइड • सैपोनिन • टैनिन • रेजिन • फ्लेवोनोइड्स • फेनोलिक्स • स्टेरॉयड	
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण): 1. डेविक, पीएम, औषधीय प्राकृतिक उत्पाद: एक जैवसंश्लेषण दृष्टिकोण। जॉन विली एंड संस। 2. इवांस, डब्ल्यूसी, ट्रेज़ और इवांस की फार्माकोग्नोसी। डब्ल्यूबी सॉन्डर्स एंड कंपनी, लंदन। 3. वैगनर, एच., और ब्लाइट, एस., प्लांट ड्रग एनालिसिस: ए थिन लेयर क्रोमेटोग्राफी एटलस। स्प्रिंगर-वर्ल्ग। 4. हार्बोर्न, जेबी, फाइटोकेमिकल मेथड्स: ए गाइड टू मॉडर्न टेक्निक्स ऑफ प्लांट एनालिसिस। चैपमैन एंड हॉल।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी206टी	भौतिक फार्मास्यूटिक्स (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
3	3	--	--	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
75	30			45

पाठ्यक्रम के उद्देश्य

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. दवा निर्माण में शामिल औषधीय प्रक्रियाओं और इकाई संचालन के सिद्धांत और सिद्धांतों की व्यापक समझ प्रदान करना।
2. घुलनशीलता, विघटन, अंतरास्थि संबंधी घटनाएं, रियोलॉजी और माइक्रोमेट्रिक्स जैसी भौतिक-रासायनिक घटनाओं का ज्ञान प्रदान करना जो खुराक रूप के डिजाइन के लिए प्रासंगिक हैं।
3. निलंबन और इमल्शन सहित कोलाइडल और मोटे फैलाव और उनके औषधीय अनुप्रयोगों की समझ विकसित करना।
4. छात्रों को पाउडर और फैलाव के रियोलॉजिकल और माइक्रोमेट्रिक गुणों और फॉर्मूलेशन विकास और मूल्यांकन में उनकी भूमिका से परिचित कराएं।
5. फार्मास्यूटिकल डोसेज फॉर्म के फॉर्मूलेशन डेवलपमेंट, प्रोसेस ऑप्टिमाइजेशन और क्वालिटी कंट्रोल के लिए एक मजबूत आधार तैयार करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	औषधि निर्माण प्रक्रियाओं और इकाई संचालनों को नियंत्रित करने वाले मूलभूत सिद्धांतों की व्याख्या करना और उनका विश्लेषण करना।
2	दवाओं और भराव पदार्थों के भौतिक-रासायनिक गुणों का विश्लेषण करना और उन्हें फॉर्मूलेशन की स्थिरता, गुणवत्ता और प्रदर्शन से जोड़ना।
3	औषधि खुराक रूपों के डिजाइन और मूल्यांकन में इंटरफेसियल घटनाओं, कोलोइड्स और प्रसरणों की अवधारणाओं को लागू करना।
4	रियोलॉजी, माइक्रोमेट्रिक्स और प्रसरण प्रणालियों से संबंधित चरों को नियंत्रित करके औषधि प्रक्रियाओं का मूल्यांकन और अनुकूलन करना।
5	फॉर्मूलेशन विकास, औद्योगिक फार्मसी और औषधि अनुसंधान में उन्नत अध्ययन के लिए आवश्यक आधारभूत दक्षता का प्रदर्शन करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	घुलनशीलता वितरण घटना और बफर विलेयता सूत्र, विलेय-विलायक अंतःक्रियाएँ, द्रवों की विलेयता, ठोसों और द्रवों की विलेयता, द्रवों में गैसों की विलेयता, राउल्ट का नियम, विलेयता को प्रभावित करने वाले कारक, संतृप्ति विलेयता का मापन, विलेयता पर pH का प्रभाव, विभाजन गुणांक - मापन और महत्व, क्रांतिक विलयन तापमान और अनुप्रयोग। बफर का परिचय, औषधीय और जैविक प्रणालियों में बफर, pH निर्धारण विधियाँ (इलेक्ट्रोमेट्री और कैलोरीमेट्री)। बफर समीकरण / बफर विलयनों के pH को प्रभावित करने वाले कारक, बफर क्षमता को प्रभावित करने वाले कारक, बफर तैयार करने की सामान्य प्रक्रिया, संकेतक।	9 घंटे
द्वितीय	अंतरास्थि घटना तरल इंटरफेस: द्रव इंटरफेस: सतही और इंटरफेसियल तनाव, सतही मुक्त ऊर्जा, सतही और इंटरफेसियल तनाव का मापन, फैलाव गुणांक, सतही सक्रिय एजेंट, एचएलबी, डिटर्जेंसी, द्रव सतह पर मोनोलेयर के प्रकार। ठोस इंटरफेस पर अवशोषण, द्रव इंटरफेस (संपर्क कोण, सक्रिय चारकोल और वेटिंग)। सतही-सक्रिय एजेंटों का अवशोषण। इंटरफेस के विद्युत गुण / विद्युत द्वि-परत, इलेक्ट्रोलाइट्स का नर्नस्ट और जीटा पोटेंशियल प्रभाव।	8 घंटे
तृतीय	कोलाइडल और मोटे फैलाव कोलाइडल फैलाव: कोलाइडल फैलाव के प्रकार (लाइओफोबिक, लाइओफिलिक, एसोसिएशन कोलाइड), कोलाइड के प्रकाशीय गुण, कोलाइड के गतिज गुण, कोलाइड के विद्युत गुण, कोलाइडल प्रणालियों का आकार और आकृति, कोलाइडल प्रणाली की स्थिरता (पेप्टाइजेशन और सुरक्षात्मक क्रिया), कोलाइडल प्रणाली के अनुप्रयोग। मोटे फैलाव: निलंबन, स्टोक्स का नियम (अवसादन का सिद्धांत), ब्राउनियन गति का प्रभाव/गुच्छेदार कणों का अवसादन, अवसादन मापदंड। गुच्छन और नियंत्रित संरचना गुच्छन। पायसीकरण और स्थिरीकरण के सिद्धांत (डीएलवीओ सिद्धांत, एकआणविक अधिशोषण, बहुआणविक अधिशोषण, फिल्म निर्माण, ठोस कण अधिशोषण)। पायसों की भौतिक अस्थिरताएँ (क्रीमिंग, संलयन और विखंडन, और चरण व्युत्क्रमण)।	12 घंटे
चतुर्थ	रियोलॉजिकल अध्ययन न्यूटनियन प्रणालियाँ और गैर-न्यूटनियन प्रणालियाँ। थिक्सोट्रोपी - मापन/उभार और स्पर्श। ऋणात्मक थिक्सोट्रोपी, रियोलॉजिकल गुणों का निर्धारण (विस्कोमीटर/एकल और बहु-बिंदु)।	8 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	श्यानता, मनो-रियोलॉजी। फार्मा में रियोलॉजी के अनुप्रयोग।	
पंचम	माइक्रो-मेरिटिक्स कण का आकार और आकार वितरण, कण का आकार और पृष्ठीय क्षेत्रफल: निर्धारण विधियाँ और महत्व। पाउडर के प्रवाह गुणधर्म: निर्धारण, महत्व और संवर्धन विधियाँ। पाउडर के उन्नत प्रवाह गुणधर्म (पाउडर प्रवाह परीक्षक)।	8 घंटे
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण): 1. सिन्को, पी.जे., मार्टिन की फिजिकल फार्मसी और फार्मास्युटिकल साइंसेज। 2. एलन, एल.वी. और मैकफर्सन, टी.बी., एंसेल की फार्मास्युटिकल डोसेज फॉर्मर्स और ड्रग डिलीवरी सिस्टम। 3. अदेजारे, ए., रेमिंगटन: फार्मसी का विज्ञान और अभ्यास। 4. ऑल्टन, एम.ई. और टेलर, के.एम.जी., ऑल्टन फार्मास्यूटिक्स: दवाओं का डिजाइन और निर्माण। एल्सेवियर। 5. लाचमैन, एल. और लिबरमैन, एच.ए., औद्योगिक फार्मसी का सिद्धांत और अभ्यास। मैंडहम, जे., डेनी, आर.सी., बार्न्स, जे.डी. और थॉमस, एम.जे.के., वोगेल की पाठ्यपुस्तक 6. <i>मात्रात्मक रासायनिक विश्लेषण</i>. मायर्स, डी., सतहें, अंतराएँ और कोलाइड्स: सिद्धांत और अनुप्रयोग। लैडिश, एम.आर., तरल और अर्धठोस खाद्य पदार्थों का रियोलॉजी। स्प्रिंगर।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी207पी	जैव रसायन विज्ञान (प्रायोगिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	3	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. पारंपरिक गुणात्मक जैव-रासायनिक परीक्षणों के माध्यम से कार्बोहाइड्रेट और प्रोटीन की पहचान करने तथा उन्हें अलग करने के कौशल का विकास करना।
2. मूत्र और रक्त के नमूनों का उपयोग करके रोग संबंधी स्थितियों के विश्लेषण के लिए जैव रासायनिक तकनीकों को लागू करना।
3. जैविक तरल पदार्थों में ग्लूकोज, कोलेस्ट्रॉल, यूरिया, क्रिएटिनिन, यूरिक एसिड और प्रोटीन जैसे चिकित्सकीय रूप से महत्वपूर्ण जैव अणुओं का अनुमान लगाने के लिए।
4. एंजाइमेटिक गतिविधि को प्रदर्शित करने और एंजाइम के कार्य को प्रभावित करने वाले कारकों का अध्ययन करना, जिसमें सब्सट्रेट सांद्रता और तापमान शामिल हैं।
5. बायोकेमिकल परिणामों की व्याख्या करना और उन्हें मधुमेह, गुर्दे की कार्यप्रणाली में गड़बड़ी, और लिपिड विकार जैसी चिकित्सीय स्थितियों से संबंधित करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	गुणात्मक जैव-रासायनिक परीक्षणों का उपयोग करके प्रोटीन और कार्बोहाइड्रेट की पहचान करना और उनकी शारीरिक प्रासंगिकता समझना।
2	मूत्र में सामान्य और असामान्य अवयवों का पता लगाना और उनकी निदान संबंधी महत्वता की व्याख्या करना।
3	ग्लूकोज, कोलेस्ट्रॉल, यूरिया, क्रिएटिनिन, यूरिक एसिड और सीरम प्रोटीनों के स्तर का अनुमान लगाना और उनकी व्याख्या करना, तथा परिणामों को चिकित्सीय स्थितियों से जोड़ना।
4	एन्जाइम-सब्सट्रेट अभिक्रियाएँ प्रदर्शित करना और एन्जाइम गतिविधि पर तापमान तथा सब्सट्रेट सांद्रता के प्रभाव का मूल्यांकन करना।
5	बायोकेमिकल परिणामों का सटीक विश्लेषण, अभिलेखन और रिपोर्ट करना तथा व्यावहारिक निष्कर्षों को सैद्धांतिक ज्ञान और नैदानिक अनुप्रयोग से जोड़ना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

प्रायोगिक की सूची

(कम से कम 12 प्रयोग किए जाने चाहिए)

1. प्रोटीन (एल्ब्यूमिन और केसिन) के लिए पहचान परीक्षण।
2. कार्बोहाइड्रेट* (ग्लूकोज, फ्रक्टोज, लैक्टोज, सुक्रोज और स्टार्च) का गुणात्मक विश्लेषण।
3. मूत्र में सामान्य और असामान्य घटकों का गुणात्मक विश्लेषण।
4. रक्त शर्करा का अनुमान।
5. कुल कोलेस्ट्रॉल और एचडीएल कोलेस्ट्रॉल का अनुमान।
6. सीरम में यूरिया, क्रिएटिनिन और यूरिक एसिड का आकलन।
7. सीरम में कुल प्रोटीन और एल्ब्यूमिन का आकलन।
8. स्टार्च के एंजाइमेटिक जल अपघटन का अध्ययन।
9. लार में मौजूद एमाइलेज की गतिविधि पर तापमान के प्रभाव का अध्ययन।
10. लार में मौजूद एमाइलेज की गतिविधि पर सब्सट्रेट सांद्रता के प्रभाव का अध्ययन।
11. साहली विधि / साइनमेथेमोग्लोबिन विधि द्वारा रक्त में हीमोग्लोबिन का आकलन।
12. सीरम बिलिरुबिन (कुल और प्रत्यक्ष बिलिरुबिन) का आकलन।
13. ग्लाइकोजन सामग्री का अनुमान
14. एसजीओटी और एसजीपीटी का अनुमान

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. प्लमर, डीटी. प्रायोगिक जैव रसायन का परिचय। मैकग्रा-हिल, न्यूयॉर्क।
2. विल्सन, के., और वॉकर, जे. जैव रसायन और आणविक जीवविज्ञान के सिद्धांत और तकनीकें। कैम्ब्रिज यूनिवर्सिटी प्रेस।
3. वर्ले, एच., गोवेनलॉक, ए.एच., बेल, एम., और बेल, जे.एल. वर्ले की प्रायोगिक नैदानिक जैव रसायन विज्ञान/हिनेमैन मेडिकल बुक्स।
4. बर्टिस, सीए, ऐशवुड, ईआर, और ब्रंस, डीई द्वारा सैद्धान्तिक टिट्रज क्लिनिकल केमिस्ट्री और मॉलिक्यूलर डायग्नोस्टिक्स की पाठ्यपुस्तक। एल्सेवियर।
5. रॉडवेल, वीडब्ल्यू, बेंडर, डीए, बॉथम, केएम, केनेली, पीजे, और वेइल, पीए हार्पर की सचित्र जैव रसायन शास्त्र/मैकग्रा-हिल।
6. फ्रीफेल्डर, डी. एसेंशियल मॉलिक्यूलर बायोलॉजी: ए प्रैक्टिकल अप्रोच। ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी208पी	मानव शरीर रचना विज्ञान, शरीर क्रिया विज्ञान और पैथोफिजियोलॉजी II (प्राैक्टिकल)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	3	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. मानव शरीर के प्रमुख अंग तंत्रों की संरचना और कार्यों का मूलभूत ज्ञान प्रदान करना।
2. समस्थिति बनाए रखने के लिए जिम्मेदार शारीरिक क्रियाविधियों की समझ विकसित करना।
3. विभिन्न अंग प्रणालियों को प्रभावित करने वाली बीमारियों की रोगक्रियाविज्ञान की व्याख्या करना।
4. रोगों के कारणों और रोग संबंधी स्थितियों के प्रति शरीर की प्रतिक्रियाओं का अन्वेषण करना।
5. रोग की अवस्थाओं में होने वाले कार्यात्मक और संरचनात्मक परिवर्तनों के अध्ययन के माध्यम से नैदानिक शिक्षा के लिए एक मजबूत आधार तैयार करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	मानव शरीर के विभिन्न अंगों और अंग प्रणालियों की स्थूल संरचना, संरचनाएँ और कार्य समझाना।
2	कार्डियोपल्मोनरी रिससिटेशन (सीपीआर) जैसी बुनियादी आपातकालीन प्रतिक्रिया प्रक्रियाओं का प्रदर्शन करना।
3	चयनित रोगों के कारण और रोगजनन का वर्णन करना।
4	रोगों के लक्षण और संकेत, जोखिम कारक, निदान विधियाँ, रोकथाम, उपचार रणनीतियाँ और जटिलताओं की पहचान करना।
5	प्रत्येक तंत्र के विभिन्न अंगों के समन्वित कार्य-पद्धतियों को समझना और विशेष इंद्रियों तथा तंत्रिका तंत्र से संबंधित प्रयोग करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रमः**प्रायोगिक की सूची***(कम से कम 12 प्रयोग किए जाने चाहिए)*

प्रेक्टिकल HAPP, जीवित ऊतकों पर प्रयोगों, सिम्युलेटेड वीडियो, मॉडल और चार्ट के माध्यम से सिद्धांत कक्षाओं में चर्चा की गई शारीरिक प्रक्रियाओं के सत्यापन की अनुमति देता है।

1. नमूनों और मॉडलों का उपयोग करके तंत्रिका तंत्र का अध्ययन।
2. मॉडल का उपयोग करके श्वसन प्रणाली का अध्ययन।
3. मॉडल का उपयोग करके पाचन तंत्र का अध्ययन।
4. मॉडल का उपयोग करके प्रजनन प्रणाली का अध्ययन।
5. सामान्य तंत्रिका संबंधी परीक्षण का प्रदर्शन।
6. घ्राण तंत्रिका के कार्य का प्रदर्शन।
7. विभिन्न प्रकार के स्वादों का परीक्षण।
8. दृष्टि क्षमता का प्रदर्शन।
9. प्रतिवर्ती गतिविधि का प्रदर्शन।
10. शरीर के तापमान का रिकॉर्ड रखना।
11. ज्वारीय आयतन और जीवन क्षमता का निर्धारण।
12. बॉडी मास इंडेक्स (बीएमआई) का रिकॉर्ड रखना।
13. परिवार नियोजन उपकरणों और गर्भावस्था निदान परीक्षणों का अध्ययन।
14. केस फाइलों/केस रिपोर्टों के माध्यम से आईबीडी, पेट्टिक अल्सर, पीलिया, हेपेटाइटिस, टाइफाइड, अस्थमा, तपेदिक, मधुमेह और थायरॉइड विकारों की रोगक्रिया विज्ञान को समझना।
15. कार्डियोपल्मोनरी रिससिटेशन (सीपीआर) में प्रायोगिक इंटरनशिप।

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. विल्सन, के.जे.डब्ल्यू., और वॉ, ए. स्वास्थ्य और बीमारी में शरीर रचना विज्ञान और शरीर क्रिया विज्ञान। चर्चिल लिविंगस्टोन, न्यूयॉर्क।
2. बेस्ट, सी.एच., और टेलर, एन.बी. चिकित्सा अभ्यास का शारीरिक आधार। विलियम्स एंड विल्किंस, बाल्टीमोर।
3. गाइटन, एसी, और हॉल, जेई। मेडिकल फिजियोलॉजी की पाठ्यपुस्तक। एल्सेवियर / डब्ल्यूबी सॉन्डर्स, फिलाडेल्फिया।
4. टोर्टोरा, जी.जे., और ग्रैबोव्स्की, एस.आर. शरीर रचना विज्ञान और शरीर क्रिया विज्ञान के सिद्धांत। जॉन विली एंड संस।
5. ब्रंटन, एल., चैबनर, बी., और नोलमैन, बी. गुडमैन और गिलमैन की द चिकित्सा का औषधीय आधार/मैकग्रा-हिल, न्यूयॉर्क।
6. कॉलेज, एन.आर., वॉकर, बी.आर., और राल्स्टन, एस.एच. डेविडसन के सिद्धांत और अभ्यास/चिकित्सा विभाग/चर्चिल लिविंगस्टोन, लंदन।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी209पी	फार्मास्युटिकल कार्बनिक रसायन विज्ञान (प्रायोगिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	3	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. रसायनों, कांच के बर्तनों और उपकरणों को संभालने के लिए आवश्यक प्रयोगशाला सुरक्षा प्रोटोकॉल को समझना और उनका पालन करना।
2. कार्बनिक यौगिकों की भौतिक विशेषताओं और कार्यात्मक समूह की प्रतिक्रियाशीलता के आधार पर उनकी पहचान और विश्लेषण करना।
3. कार्बनिक यौगिकों की संरचना को देखने और समझने के लिए बॉल-एंड-स्टिक आणविक मॉडल का उपयोग करना।
4. कार्बनिक पदार्थों को पृथक् करने और परिष्कृत करने के लिए क्रिस्टलीकरण जैसी शुद्धिकरण तकनीकों का प्रयोग करना।
5. मानक प्रयोगशाला विधियों का उपयोग करके सरल कार्बनिक यौगिकों और उनके व्युत्पन्नों का संश्लेषण करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	पानी में अघुलनशील और अविलेय कार्बनिक यौगिकों की पहचान के लिए प्रयुक्त प्रारंभिक गुणात्मक परीक्षणों को याद करें और उनका रूपरेखा प्रस्तुत करना।
2	सरल कार्बनिक यौगिकों और उनके व्युत्पन्नों को तैयार करने के संश्लेषण विधियों को समझना।
3	जैविक यौगिकों को प्रभावी रूप से शुद्ध करने के लिए क्रिस्टलीकरण तकनीकों का प्रयोग करना।
4	अज्ञात कार्बनिक यौगिकों की पहचान के लिए तत्वों और कार्यात्मक समूहों का पता लगाने हेतु प्रायोगिक रूप से विश्लेषण करना।
5	उनकी रासायनिक प्रकृति की पुष्टि करने के लिए व्यवस्थित गुणात्मक विश्लेषण के माध्यम से कार्बनिक यौगिकों की व्याख्या और विश्लेषण करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रमः**प्रायोगिक की सूची**

(कम से कम 12 प्रयोग किए जाने हों)

1. विभिन्न रासायनिक वर्गों से संबंधित कम से कम पांच जल-अघुलनशील या जल-अमिश्रणीय अज्ञात कार्बनिक यौगिकों का व्यवस्थित गुणात्मक विश्लेषण:
 - a. प्रारंभिक परीक्षण: रंग, गंध, घुलनशीलता परीक्षण, सुगंध परीक्षण, संतृप्ति/असंतृप्ति परीक्षण आदि।
 - b. लैसिंगने परीक्षण द्वारा नाइट्रोजन, सल्फर और हैलोजन जैसे तत्वों का पता लगाना
 - c. फिनोल, एमाइड, एमीन, कार्बोक्सिलिक एसिड, एलिडहाइड और कीटोन, अल्कोहल, एस्टर, एरोमैटिक और हैलोजनीकृत हाइड्रोकार्बन और नाइट्रो यौगिकों जैसे कार्यात्मक समूह परीक्षणों का निर्धारण।
 - d. व्युत्पन्न यौगिकों की तैयारी और गलनांक/क्वथनांक द्वारा अज्ञात कार्बनिक यौगिक की पुष्टि।
2. **आणविक मॉडल बनाना:**
छात्र गेंद और छड़ी के मॉडल का उपयोग करके अणुओं की संरचना बनानागे और उनके आकार और बंधन को समझेंगे।
3. **क्रिस्टलीकरण विधि**
छात्र क्रिस्टलीकरण तकनीक का उपयोग करके तीन कार्बनिक यौगिकों को शुद्ध करना सीखेंगे।

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. फर्निंस, बी.एस., हन्नाफोर्ड, ए.जे., स्मिथ, पी.डब्ल्यू.जी. और टैचेल, ए.आर. वोगेल की पाठ्यपुस्तक प्रायोगिक कार्बनिक रसायन विज्ञान/लॉन्गमैन साइंटिफिक एंड टेक्निकल, लंदन।
2. मैन, एफजी और सॉन्डर्स, बीसी प्रैक्टिकल ऑर्गेनिक केमिस्ट्री। पियर्सन एजुकेशन।
3. श्राइनर, आर.एल., हरमन, सी.के.एफ., मॉरिल, टी.सी., कर्टिन, डी.वाई. और फ्यूसन, आर.सी. कार्बनिक यौगिकों की व्यवस्थित पहचान। जॉन विली एंड संस।
4. वोगेल, एआई, प्रारंभिक प्रायोगिक कार्बनिक रसायन विज्ञान। लॉन्गमैन ग्रुप लिमिटेड।
5. पाविया, डी.एल., लैम्पमैन, जी.एम., क्रिज़, जी.एस. और एंगेल, आर. कार्बनिक प्रयोगशाला तकनीकों का परिचय। सेंगेज लर्निंग।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी210पी	औषध विज्ञान और पादप रसायन विज्ञान (प्रायोगिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	3	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. गोंद, रेजिन, तेल, वसा, मोम और असंगठित दवाओं की पहचान के लिए रासायनिक परीक्षण करना।
2. सही पहचान के लिए अनुप्रस्थ काट और पाउडर माइक्रोस्कोपी का उपयोग करके कच्ची दवाओं की जांच करना।
3. उपयुक्त निष्कर्षण तकनीकों का प्रयोग करना और कच्चे अर्क की उपज पर उनके प्रभाव का अध्ययन करना।
4. मानक प्रक्रियाओं का उपयोग करके महत्वपूर्ण पादप घटकों और वाष्पशील तेलों को पृथक करना और उनकी पहचान करना।
5. फार्माकोपियल मानकों के अनुसार क्षेत्र/बाजार स्रोतों से एकत्रित जड़ी-बूटी कच्चे माल का मूल्यांकन करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	विशिष्ट रासायनिक परीक्षणों का उपयोग करके असंगठित कच्चे मादक पदार्थों की पहचान करना।
2	सूक्ष्मदर्शी और पाउडर विश्लेषण के माध्यम से संगठित कच्चे मादक पदार्थों का विश्लेषण करना।
3	हर्बल औषधियों के लिए उपयुक्त निष्कर्षण विधियों का चयन करना और उन्हें क्रियान्वित करना।
4	प्रयोगशाला तकनीकों और टीएलसी का उपयोग करके फाइटोघटकों को पृथक करना और उनकी विशेषताओं का पता लगाना।
5	औषधीय कच्चे माल की गुणवत्ता और शुद्धता का आधिकारिक मानकों के साथ आकलन और तुलना करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

प्रायोगिक की सूची
(कम से कम 12 प्रयोग किए जाने चाहिए) 1. अगर, बबूल, ट्रेगाकैथ और शहद की पहचान के लिए रासायनिक परीक्षण। 2. अरंडी का तेल, जैतून का तेल, ऊन की चर्बी और मोम की पहचान के लिए रासायनिक परीक्षण। 3. हींग, कत्था और एलोवेरा की पहचान के लिए रासायनिक परीक्षण। 4. विंका के पत्ते का अनुप्रस्थ काट और पाउडर माइक्रोस्कोपी। 5. दालचीनी की छाल का अनुप्रस्थ काट और पाउडर माइक्रोस्कोपी। 6. सौंफ के फल का अनुप्रस्थ काट और पाउडर माइक्रोस्कोपी। 7. लौंग की कली का अनुप्रस्थ काट और पाउडर माइक्रोस्कोपी। 8. तुलसी के तने का अनुप्रस्थ काट और पाउडर माइक्रोस्कोपी। 9. मुलेठी की जड़ों का अनुप्रस्थ काट और पाउडर माइक्रोस्कोपी। 10. कच्चे अर्क की उपज पर विभिन्न निष्कर्षण तकनीकों (मैसरेशन, डेकोक्शन, सोक्सलेशन) के प्रभाव का अध्ययन। 11. वाष्पशील तेल का पृथक्करण और उसकी उचित देखभाल। 12. चाय से कैफीन को अलग करना। 13. नींबू के छिलके से हेस्पेरिडिन का पृथक्करण। 14. मुलेठी की जड़ों से ग्लाईसीरिजिन का पृथक्करण। 15. संतरे के छिलके से पेक्टिन का पृथक्करण। 16. अनुभवात्मक शिक्षण पर आधारित प्रयोग जिसमें क्षेत्र/बाजार से एकत्रित हर्बल कच्चे माल का मूल्यांकन और औषध संहिता के मानकों के साथ तुलना शामिल है।
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण): 1. ट्रीज़, जीई और इवांस, डब्ल्यूसी फार्माकोग्नोसी। एल्सेवियर। 2. हार्बोर्न, जेबी फाइटोकेमिकल मेथड्स: ए गाइड टू मॉडर्न टेक्निक्स ऑफ प्लांट एनालिसिस। स्प्रिंगर। 3. वालिस, टी.ई. फार्माकोग्नोसी की पाठ्यपुस्तक। सीबीएस पब्लिशर्स एंड डिस्ट्रीब्यूटर्स, नई दिल्ली। 4. टायलर, वी.ई., ब्रैडी, एल.आर. और रॉबर्स, जे.ई. फार्माकोग्नोसी। ली एंड फेबिगर।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी211पी	भौतिक फार्मास्यूटिक्स (प्रायोगिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	3	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. औषधीय प्रणालियों में पृष्ठ तनाव, श्यानता और घनत्व जैसे भौतिक रासायनिक गुणों को निर्धारित करने के लिए बुनियादी प्रयोगशाला तकनीकों का परिचय देना।
2. फॉर्मूलेशन डिजाइन में माइसेल्स, क्रिटिकल माइसेलर कंसंट्रेशन (सीएमसी) और एचएलबी सहित इंटरफेशियल घटनाओं और सर्फैक्टेंट व्यवहार की समझ विकसित करना।
3. अवसादन अध्ययनों और निलंबनकारी कारकों के प्रभाव के माध्यम से विक्षेपण प्रणालियों का मूल्यांकन करने में छात्रों को प्रशिक्षित करना।
4. कण आकार वितरण, घनत्व, प्रवाह गुणधर्म, सरंध्रता और ग्लाइडेंट की भूमिका सहित पाउडर के लक्षण वर्णन में प्रायोगिक अनुभव प्रदान करना।
5. दवा निर्माण से संबंधित घुलनशीलता, विभाजन गुणांक, बफर क्षमता और संबंधित संतुलन का निर्धारण करने में कौशल विकसित करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	मानक प्रयोगशाला उपकरणों का उपयोग करके सतही तनाव, सान्द्रता, घनत्व और संबंधित भौतिक गुणों को मापने में शामिल सिद्धांतों और प्रक्रियाओं का व्यावहारिक ज्ञान प्रदर्शित करना।
2	सर्फैक्टेंट-संबंधित पैरामीटर जैसे सीएमसी और एचएलबी का निर्धारण और व्याख्या करना तथा फॉर्मूलेशन की स्थिरता और प्रदर्शन में उनके महत्व समझना।
3	प्रयोग करना और अवसादन आयतन से संबंधित परिणामों का विश्लेषण करना तथा प्रसरण स्थिरता पर निलंबन एजेंटों के प्रकार और सांद्रता के प्रभाव का मूल्यांकन करना।
4	कण आकार वितरण, थोक घनत्व, टैपड घनत्व, हॉस्नर अनुपात, कैर सूचकांक, विश्राम कोण, वास्तविक घनत्व और छिद्रता निर्धारित करके पाउडरों के माइक्रोमेट्रिक और प्रवाह गुणों का मूल्यांकन करना, तथा ग्लाइडेंट्स के प्रभाव की व्याख्या करना।
5	घुलनशीलता, विभाजन गुणांक, क्रिटिकल घोल तापमान, अवशोषण अध्ययन और बफर क्षमता पर प्रयोग करना तथा उनका मूल्यांकन करना, और इन निष्कर्षों को फॉर्मूलेशन निर्णयों में लागू करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रमः**प्रायोगिक की सूची***(कम से कम 12 प्रयोग किए जाने चाहिए)*

1. बूंद-गणना विधि और बूंद-भार विधि द्वारा दिए गए द्रवों के पृष्ठ तनाव का निर्धारण।
2. सरफैक्टेंट की क्रांतिक माइसेलर सांद्रता (सीएमसी) का निर्धारण।
3. ओस्टवाल्ड विस्कोमीटर और ब्रुकफील्ड विस्कोमीटर का उपयोग करके तरल पदार्थों की श्यानता का निर्धारण विस्कोमीटर।
4. सरफैक्टेंट के एचएलबी मान का निर्धारण।
5. विभिन्न विधियों द्वारा समतापमान की गणना (सोडियम क्लोराइड समतुल्य विधि)।
6. छलनी विधि का उपयोग करके कण आकार और कण आकार वितरण का निर्धारण।
7. सूक्ष्मदर्शी विधि का उपयोग करके कण आकार और कण आकार वितरण का निर्धारण।
8. पाउडर के घनत्व और व्युत्पन्न गुणों का निर्धारण (थोक घनत्व, टैप्ड घनत्व, प्रतिपार्श्विक घनत्व आदि) घनत्व, हॉसनर अनुपात, कैर का संपीड्यता सूचकांक), वास्तविक घनत्व और सरंधता।
9. विश्राम कोण का निर्धारण और विश्राम कोण पर ग्लाइडेंट का प्रभाव।
10. कमरे के तापमान पर विभिन्न पीएच/बफर प्रणालियों में किसी दवा की घुलनशीलता का निर्धारण।
11. एन-ऑक्टेनॉल और जल प्रणाली में किसी दवा के विभाजन गुणांक का निर्धारण।
12. बेंजीन और जल प्रणाली में किसी औषधि के विभाजन गुणांक का निर्धारण।
13. फिनोल-जल प्रणाली के क्रांतिक विलयन तापमान और संघटन का निर्धारण।
14. सक्रिय कोयले पर एसिटिक अम्ल के अधिशोषण द्वारा कोयले के विशिष्ट पृष्ठीय क्षेत्रफल का निर्धारण।
15. एक प्रबल क्षार के विरुद्ध दुर्बल अम्ल के अनुमापन के विभिन्न चरणों में बफर क्षमता का निर्धारण और pKa का निर्धारण।

टिप्पणी: जहां तक संभव हो, विभिन्न भौतिक-रासायनिक गुणों के मूल्यों की तुलना बाजार में उपलब्ध उत्पादों से करना।

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. सिन्को, पी.जे. मार्टिन की फिजिकल फार्मसी और फार्मास्युटिकल साइंसेज। लिपिनकोट विलियम्स एंड विल्किंस।
2. ऑल्टन, एमई और टेलर, केएमजी ऑल्टन की फार्मास्युटिक्स: डिजाइन और औषधियों का निर्माण/एल्सवियर।
3. लाचमैन, एल., लिबरमैन, एच.ए. और कनिंग, जे.एल. औद्योगिक फार्मसी का सिद्धांत और व्यवहार। सीबीएस पब्लिशर्स एंड डिस्ट्रीब्यूटर्स।
4. एलन, एल.वी., पोपोविच, एन.जी. और एंसेल, एच.सी. एंसेल के फार्मास्युटिकल डोसेज फॉर्म और दवा वितरण प्रणालियाँ/लिपिनकोट विलियम्स एंड विल्किंस।
5. कूपर, एस.जे. और गन, सी. कूपर और गन की ट्यूटोरियल फार्मसी। सीबीएस पब्लिशर्स एंड डिस्ट्रीब्यूटर्स।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड*	पाठ्यक्रम शीर्षक*			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी212पी एसईसी1	संचार कौशल			वैकल्पिक
बीपी212पी एसईसी2	मानसिक स्वास्थ्य, तनाव और संघर्ष प्रबंधन			
बीपी212पी एसईसी3	कंप्यूटर संचालन के मूल सिद्धांत			
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	2	30
अधिकतम अंक	एसई		ईएसई	
50	20		30	

* केवल एक ही वैकल्पिक पाठ्यक्रम का चयन किया जाना चाहिए।

ऐच्छिक विषयों के पाठ्यक्रम परिशिष्ट में दिए गए हैं।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

तीसरा सेमेस्टर

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम का नाम		प्रति सप्ताहघंटों की संख्या(एल/पी)	क्रेडिट पॉइंट्स
बीपी301टी	फार्मास्युटिकल विज्ञान में मशीन लर्निंग का परिचय (सैद्धान्तिक)		2	2
बीपी302टी	पर्यावरण विज्ञान (सैद्धान्तिक)		1	1
बीपी303टी	नीतिशास्त्र और सार्वभौमिक मानवीय मूल्य(सैद्धान्तिक)		1	1
बीपी304टी	सामान्य औषध विज्ञान (सैद्धान्तिक)		3	3
बीपी305टी	योग्य यौगिक और स्टीरियोकेमिस्ट्री (सैद्धान्तिक)		3	3
बीपी306टी	फार्मास्युटिकल डोसेज फॉर्मर्स I (सैद्धान्तिक)		3	3
बीपी307टी	फार्मास्युटिकल इंजीनियरिंग (सैद्धान्तिक)		3	3
बीपी308टी	फार्मास्युटिकल माइक्रोबायोलॉजी (सैद्धान्तिक)		3	3
बीपी309पी	सामान्य औषध विज्ञान (प्रायोगिक)		4	2
बीपी310पी	विषमचक्रीय यौगिक और स्टीरियोकेमिस्ट्री (प्रायोगिक)		4	2
बीपी311पी	फार्मास्युटिकल डोसेज फॉर्मर्स I (प्रायोगिक)		3	1
बीपी312पी एईसी*	बीपी312पी एईसी1	पोषक तत्व और कार्यात्मक खाद्य पदार्थ	2	1
	बीपी312पी एईसी2	खाद्य विश्लेषण		
	बीपी312पी एईसी3	योग और जीवन विज्ञान		
कुल			32	25

* केवल एक ही वैकल्पिक पाठ्यक्रम का चयन किया जाना चाहिए।
ऐच्छिक विषयों के पाठ्यक्रम परिशिष्ट में दिए गए हैं।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी301टी	फार्मास्युटिकल विज्ञान में मशीन लर्निंग का परिचय (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
2	2	--	--	30
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. कृत्रिम बुद्धिमत्ता, मशीन लर्निंग और डेटा साइंस की मूलभूत अवधारणाओं और औषधीय विज्ञान में उनके महत्व का परिचय देना।
2. मशीन लर्निंग वर्कफ़्लो की वैचारिक समझ विकसित करना, जिसमें मॉडल निर्माण, इंटरनेशिप-परीक्षण रणनीतियाँ और मूल्यांकन शामिल हैं।
3. फार्मास्युटिकल और स्वास्थ्य सेवा डेटा में सतत परिणामों की भविष्यवाणी करने के लिए प्रतिगमन मॉडल के सिद्धांतों और अनुप्रयोगों की व्याख्या करना।
4. छात्रों को नैदानिक भविष्यवाणी और निर्णय लेने के लिए उपयोग किए जाने वाले वर्गीकरण और वृक्ष-आधारित मॉडलों से परिचित कराना।
5. अनसुपरवाइज्ड लर्निंग तकनीकों का परिचय देना और पैटर्न रिकग्निशन और हेल्थकेयर डेटा विश्लेषण में उनके अनुप्रयोगों को प्रदर्शित करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	कृत्रिम बुद्धिमत्ता और मशीन लर्निंग की बुनियादी अवधारणाओं की व्याख्या करना, जिसमें सीखने के प्रकार और मॉडल विकास शामिल हैं।
2	फार्मास्युटिकल डेटा का विश्लेषण करने और मॉडल आउटपुट और प्रदर्शन मैट्रिक्स की व्याख्या करने के लिए रिग्रेशन मॉडल लागू करना।
3	श्रेणीबद्ध नैदानिक परिणामों की भविष्यवाणी करने के लिए वर्गीकरण मॉडल का विश्लेषण सटीकता, संवेदनशीलता और ROC-AUC जैसे मूल्यांकन उपायों का उपयोग करके करना।
4	फार्मास्युटिकल और स्वास्थ्य सेवा अनुप्रयोगों में निर्णय लेने के लिए ट्री-आधारित और एन्सेम्बल लर्निंग मॉडल की व्याख्या करना।
5	स्वास्थ्य सेवा और फार्मास्युटिकल डेटासेट में पैटर्न की पहचान करने के लिए क्लस्टरिंग जैसी अनसुपरवाइज्ड लर्निंग तकनीकों का उपयोग करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:-

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यान की संख्या
प्रथम	मशीन लर्निंग की बुनियाद कृत्रिम बुद्धिमत्ता, मशीन लर्निंग और डेटा साइंस की परिभाषा और कार्यक्षेत्र - मशीन लर्निंग के प्रकार: सुपरवाइज्ड, अनसुपरवाइज्ड और रीइन्फोर्समेंट लर्निंग - विशेषताएं और लेबल, प्रशिक्षण डेटा और परीक्षण डेटा - मॉडल निर्माण और भविष्यवाणी की अवधारणा - ट्रेन-टेस्ट विभाजन, ओवरफिटिंग और अंडरफिटिंग - पूर्वाग्रह-विचरण ट्रेड-ऑफ की वैचारिक व्याख्या - बुनियादी एमएल वर्कफ्लो का अवलोकन	6 घंटे
द्वितीय	स्वास्थ्य सेवा में प्रतिगमन मॉडल सतत परिणामों के लिए पूर्वानुमान मॉडलिंग की अवधारणाओं का अवलोकन, जिसमें आउटपुट की व्याख्या और फार्मास्युटिकल विज्ञान में अनुप्रयोगों पर जोर दिया गया है। - रेखीय प्रतिगमन और बहु रेखीय प्रतिगमन - मॉडल गुणांक और उनकी व्याख्या - अवशेष और उपयुक्तता - प्रदर्शन मापदंड जैसे कि माध्य वर्ग त्रुटि (एमएसई), मूल माध्य वर्ग त्रुटि (आरएमएसई), R^2 स्कोर - फार्मास्युटिकल डेटा पर रीग्रेशन मॉडल का कार्यान्वयन (जैसे खुराक-प्रतिक्रिया संबंध, दवा विघटन दरों की भविष्यवाणी करना, पीके मापदंडों का अनुमान लगाना), और sklearn जैसी पायथन लाइब्रेरी का उपयोग करके भविष्यसूचक मॉडलिंग का प्रदर्शन।	6 घंटे
तृतीय	नैदानिक अनुप्रयोगों में वर्गीकरण मॉडल श्रेणीबद्ध पूर्वानुमान के लिए उपयोग किए जाने वाले निम्नलिखित मशीन लर्निंग मॉडल का अवलोकन, जिसमें वैचारिक समझ, परिणामों की व्याख्या और फार्मास्युटिकल विज्ञान में अनुप्रयोगों पर जोर दिया गया है। - संभार तन्त्र परावर्तन - संभाव्यता आउटपुट और थ्रेशोल्ड चयन - असमंजस का जाल - शुद्धता, संवेदनशीलता, विशिष्टता, परिशुद्धता, पुनः प्राप्ति - ROC वक्र और AUC, तथा k-निकटतम पड़ोसियों की सहज समझ - दवा संबंधी और नैदानिक उदाहरणों का उपयोग करके पूर्वानुमान मॉडलिंग का प्रदर्शन, जैसे कि प्रतिकूल दवा प्रभावों का पूर्वानुमान लगाना। प्रतिक्रियाएं, रोग जोखिम पूर्वानुमान, द्विआधारी चिकित्सीय परिणाम मॉडलिंग।	6 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

चतुर्थ	ट्री-आधारित मॉडल और एनसेम्बल लर्निंग सहज और वैचारिक समझ पर जोर देते हुए निम्नलिखित एमएल मॉडलों का अवलोकन। - निर्णय वृक्ष (संरचना और विभाजन मानदंड), निर्णय पथों की व्याख्या और विशेषता महत्व - रैंडम फ़ॉरेस्ट, एन्सेम्बल अवधारणा का अवलोकन - ट्री-आधारित मॉडल के लाभ और सीमाएँ - इन मॉडलों का प्रदर्शन फार्मास्युटिकल और क्लिनिकल अनुप्रयोगों जैसे कि एडीआर जोखिम स्तरीकरण, रोगी वर्गीकरण, उपचार परिणामों की भविष्यवाणी आदि के लिए किया जाता है।	6 घंटे
पंचम	पर्यवेक्षणरहित शिक्षण और प्रायोगिक केस स्टडी पैटर्न रिकग्निशन और क्लस्टरिंग की सहज और वैचारिक समझ पर जोर देते हुए अनसुपरवाइज्ड लर्निंग का अवलोकन, और फार्मास्युटिकल विज्ञान में उनके अनुप्रयोग। - अनियंत्रित शिक्षण की अवधारणा - क्लस्टरिंग का अवलोकन, के-मीन्स क्लस्टरिंग, क्लस्टरों की संख्या का चयन, क्लस्टर आउटपुट की व्याख्या - स्वास्थ्य सेवा डेटासेट पर प्रतिगमन, वर्गीकरण या क्लस्टरिंग को एकीकृत करने वाला एक लघु केस अध्ययन, जो गुणों के आधार पर रोगी विभाजन और दवा समूहीकरण को प्रदर्शित करता है।	6 घंटे
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण): - जेम्स, जी., विटेन, डी., हैस्टी, टी. और टिबशिरानी, आर. पायथन में अनुप्रयोगों के साथ सांख्यिकीय शिक्षण का परिचय। स्प्रिंगर। उपलब्ध: statlearning.com। - साइमन, जी.जे. और एलिफेरिस, सी. स्वास्थ्य देखभाल और चिकित्सा विज्ञान में कृत्रिम बुद्धिमत्ता और मशीन लर्निंग: सर्वोत्तम अभ्यास और कमियाँ। स्प्रिंगर। - ब्राउन, एन. औषधि खोज में कृत्रिम बुद्धिमत्ता। रॉयल सोसायटी ऑफ केमिस्ट्री। - वाल्टर्स, एस.जे., कैम्पबेल, एम.जे. और माचिन, डी. मेडिकल स्टैटिस्टिक्स: ए टेक्स्टबुक फॉर द हेल्थ साइंसेज। विली-ब्लैकवेल। - गेरोन, ए. स्किट-लर्न, केरस और टेन्सरफ्लो के साथ मशीन लर्निंग का प्रायोगिक अनुभव। ओपरेली मीडिया।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी302टी	पर्यावरण विज्ञान (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	1	--	--	15
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. मानव स्वास्थ्य और औषधि संबंधी गतिविधियों से जुड़े पर्यावरणीय चुनौतियों और आपदा जोखिमों की व्याख्या करना।
2. दवा और जैव चिकित्सा अपशिष्ट प्रबंधन के लिए अपशिष्ट प्रबंधन प्रोटोकॉल और कानूनी दिशानिर्देशों का ज्ञान प्रदर्शित करना।
3. दवा क्षेत्र में उपयोग की जाने वाली अपशिष्ट जल और सीवेज उपचार प्रौद्योगिकियों की तकनीकी समझ को लागू करना।
4. एपीआई के पारिस्थितिक प्रभाव का आकलन करना और प्रदूषण नियंत्रण के लिए शमन रणनीतियों की सिफारिश करना।
5. दवा उद्योग में टिकाऊ प्रथाओं और ऊर्जा-कुशल संचालन की व्याख्या करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	पर्यावरण प्रदूषण की बुनियादी अवधारणाओं, इसके प्रकारों, कारणों और आपदा प्रबंधन रणनीतियों को समझना।
2	स्वास्थ्य सेवा और दवा क्षेत्र में उत्पन्न होने वाले विभिन्न प्रकार के दवा और जैव चिकित्सा अपशिष्ट की पहचान करना और उन्हें वर्गीकृत करना।
3	फार्मा उद्योग में अपशिष्ट जल उपचार संयंत्रों (ईटीपी), सीवेज उपचार संयंत्रों (एसटीपी) और जल शोधन प्रणालियों के डिजाइन और संचालन का वर्णन करना।
4	दवा निर्माण, एपीआई और खुराक रूपों से उत्पन्न पर्यावरणीय जोखिमों का विश्लेषण करना।
5	दवा उद्योग में स्थिरता और हरित दवा प्रथाओं के महत्व को पहचानना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	पर्यावरण प्रदूषण - पर्यावरण अध्ययन की परिभाषा, दायरा और महत्व - वायु, जल, मृदा, ध्वनि और परमाणु प्रदूषण के प्रकार, कारण, प्रभाव और नियंत्रण उपाय - फार्मास्यूटिकल्स में ठोस अपशिष्ट और खतरनाक अपशिष्ट प्रबंधन - संसाधनों के संरक्षण और सतत उपयोग में फार्मासिस्टों की भूमिका	3 घंटे
द्वितीय	दवा अपशिष्ट और अपशिष्ट प्रबंधन - दवा अपशिष्ट के प्रकार: रसायन, समाप्त हो चुकी दवाएं, पैकेजिंग, जैव-चिकित्सा अपशिष्ट - बायोमेडिकल अपशिष्ट प्रबंधन नियम (2016) और सीपीसीबी दिशानिर्देश - अपशिष्ट जल उपचार संयंत्र (ईटीपी) का डिजाइन और कार्यप्रणाली - दवा निर्माण स्थलों में जल शोधन विधियाँ (आरओ, यूवी, आसवन, निस्पंदन)	3 घंटे
तृतीय	दवा उद्योग का पर्यावरणीय प्रभाव - दवा निर्माण में प्रदूषण के स्रोत - औषधीय अपशिष्ट के प्रकार: ठोस, तरल और गैसीय - सक्रिय औषधीय अवयवों (एपीआई) व उनके खुराक रूपों के पर्यावरणीय जोखिम। - औषधि अवशेषों का पारिस्थितिकी तंत्र और मानव स्वास्थ्य पर प्रभाव	3 घंटे
चतुर्थ	दवा क्षेत्र में स्थिरता - फार्मा क्षेत्र में सतत विकास के सिद्धांत - हरित फार्मसी के सिद्धांत और अभ्यास - ऊर्जा संरक्षण और संसाधन अनुकूलन।	3 घंटे
पंचम	सरकारी नीतियां, अनुपालन और प्रायोगिक अनुभव - पर्यावरण कानून: - पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम, 1986 - जल (प्रदूषण निवारण एवं नियंत्रण) अधिनियम - राष्ट्रीय हरित न्यायाधिकरण (एनजीटी) और नियामक निकाय (सीपीसीबी, एसपीसीबी) - सरकारी पहल: - स्वच्छ भारत अभियान - नदी पुनर्जीवन कार्यक्रम- नमामि गंगे कार्यक्रम - जल जीवन मिशन - आईएसओ 14000	3 घंटे
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानत: नवीनतम संस्करण): - भरूचा, ई. पर्यावरण अध्ययन। विश्वविद्यालय अनुदान आयोग, नई दिल्ली। - राजगोपालन, आर. पर्यावरण अध्ययन. ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस. - जोसेफ, बी. पर्यावरण अध्ययन। टाटा मैकग्रा हिल।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी303टी	नीतिशास्त्र और सार्वभौमिक मानवीय मूल्य(सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम
	एल	टी	पी	घंटे
1	1	--	--	15
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. व्यक्तिगत, सामाजिक और व्यावसायिक जीवन में मूल्य शिक्षा की अवधारणा, परिभाषा, कार्यक्षेत्र और आवश्यकता को समझना।
2. आत्म-अन्वेषण, सकारात्मक दृष्टिकोण, आत्मविश्वास और नैतिक संवेदनशीलता को मूल्य-आधारित जीवन की नींव के रूप में विकसित करना।
3. स्वयं(में) और शरीर के सह-अस्तित्व को समझना और शारीरिक और मनोवैज्ञानिक पहलुओं के बीच सामंजस्य स्थापित करना।
4. आपसी सम्मान, विश्वास और सहयोग को बढ़ावा देने में परिवार, समाज और रिश्तों के महत्व का विश्लेषण करना।
5. प्रकृति और अस्तित्व में सामंजस्य की अवधारणा को समझना, जो टिकाऊ और जिम्मेदार मानवीय आचरण की ओर ले जाती है।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	मूल्य शिक्षा के सिद्धांतों, विषयवस्तु और प्रक्रिया की व्याख्या करना और दैनिक जीवन में नैतिक मूल्यों को लागू करना।
2	आत्म-अन्वेषण के माध्यम से आत्म-जागरूकता, सही समझ, आत्मविश्वास और सुख एवं समृद्धि के बारे में स्पष्टता प्रदर्शित करना।
3	स्वयं और शरीर की आवश्यकताओं और गतिविधियों के बीच अंतर स्पष्ट करना और उनके बीच सामंजस्य स्थापित करना।
4	परिवार और समाज में सामंजस्य बनाए रखने के लिए आदर, स्नेह, दया, कृतज्ञता और प्रेम जैसे मूल्यों को अपनाना।
5	प्रकृति में सामंजस्य और समग्र अस्तित्व की अवधारणा की व्याख्या करना, प्रकृति के चार क्रमों और व्यापक मानवीय लक्ष्य को पहचानना।

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	मूल्य शिक्षा का परिचय 1. मूल्य आधारित शिक्षा की अवधारणा, परिभाषा और आवश्यकता। 2. मूल्य आधारित शिक्षा की विषयवस्तु और प्रक्रिया। 3. रोजमर्रा की जिंदगी में मानवीय मूल्यों का अनुप्रयोग।	3 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

द्वितीय	आत्म-अन्वेषण और मानवीय आकांक्षाएँ 1. मूल्य शिक्षा के साधन के रूप में आत्म-अन्वेषण। 2. सकारात्मक दृष्टिकोण और आत्मविश्वास का विकास। 3. सुख और समृद्धि की सही समझ।	3 घंटे
तृतीय	मनुष्य में सामंजस्य 1. मनुष्य मात्र भौतिक शरीर से कहीं अधिक है। 2. आत्मा ('मैं') और शरीर के बीच सामंजस्य। 3. आत्मा और शरीर के सह-अस्तित्व को समझना।	3 घंटे
चतुर्थ	व्यक्ति और समाज में सामंजस्य 1. स्वयं की आवश्यकताओं और शरीर की आवश्यकताओं को समझना। 2. स्वयं की गतिविधियाँ और शरीर की गतिविधियाँ। 3. परिवार मानव अंतःक्रिया की मूलभूत इकाई के रूप में और रिश्तों में मूल्यों की भूमिका। 4. रिश्तों में सम्मान के आधार: स्नेह, दया, मार्गदर्शन, आदर, गौरव, कृतज्ञता और प्रेम।	3 घंटे
पंचम	समाज और प्रकृति में सामंजस्य 1. व्यापक मानवीय लक्ष्य: मानवीय प्रयासों के पांच आयाम। 2. प्रकृति में सामंजस्य और प्रकृति के चार क्रम। 3. अस्तित्व में सामंजस्य की समग्र धारणा।	3 घंटे
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानत: नवीनतम संस्करण): 1. त्रिपाठी, मानव मूल्य। न्यू एज इंटरनेशनल पब्लिशर्स, नई दिल्ली। 2. गौर, आर.आर., अस्थाना, आर. और बगड़िया, जी.पी. मानव मूल्यों और व्यावसायिक नैतिकता में एक मूलभूत पाठ्यक्रम। एक्सेल बुक्स, नई दिल्ली। 3. गौर, आर.आर., अस्थाना, आर. और बगड़िया, जी.पी. द्वारा सैद्धान्तिक फाउंडेशन के लिए शिक्षकों की नियमावली <i>मानवीय मूल्यों और व्यावसायिक नैतिकता का पाठ्यक्रम</i> एक्सेल बुक्स, नई दिल्ली। 4. राघवन, वी. सार्वभौमिक मानवीय मूल्य। एक्सेल बुक्स। 5. गौर, आर.आर., संगल, आर. और बगड़िया, जी.पी. मानव मूल्य और व्यावसायिक नैतिकता। एक्सेल बुक्स। 6. गोविंदराजन, एम., नटराजन, एस. और सैथिल कुमार, वीएस इंजीनियरिंग एथिक्स। प्रेन्टिस हॉल इंडिया। 7. वेलास्क्वेज़, एम.जी. व्यावसायिक नैतिकता: अवधारणाएँ और मामले। पियर्सन एजुकेशन।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी304टी	सामान्य औषध विज्ञान (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
3	3	--	--	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
75	30			45

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. औषधि विज्ञान के इतिहास की मूलभूत समझ प्रदान करना, जिसमें औषधि खोज और विकास के विकास पर ध्यान केंद्रित किया गया हो।
2. फार्माकोडायनामिक्स और फार्माकोकाइनेटिक्स की अवधारणाओं का परिचय देना, जिससे छात्रों को दवा की क्रियाविधि, अवशोषण, वितरण, चयापचय और उत्सर्जन को समझने में मदद मिलती है।
3. छात्रों को नई दवा के विकास के सिद्धांतों से परिचित कराना, जिसमें प्रीक्लिनिकल परीक्षण, दवा स्क्रीनिंग विधियां और सुरक्षा फार्माकोलॉजी शामिल हैं।
4. छात्रों को विषाक्तता परीक्षण के बारे में जानने में सक्षम बनाना, यह सुनिश्चित करना कि वे दवा सुरक्षा के मूल्यांकन की विभिन्न विधियों और विषाक्तता आकलन में शामिल नियामक दिशानिर्देशों को समझना।
5. बुनियादी औषधीय ज्ञान को दवा विकास और स्क्रीनिंग में वर्तमान रुझानों पर लागू करके, छात्रों को विभिन्न चिकित्सीय दवा वर्गों के औषध विज्ञान को समझने के लिए तैयार करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	मानव शरीर पर दवाओं की क्रियाओं के फार्माकोडायनामिक्स और फार्माकोकाइनेटिक्स के मूलभूत सिद्धांतों को आपस में जोड़ना।
2	नई दवाओं के पूर्व-नैदानिक विकास में उनके महत्व को स्पष्ट करने के लिए, दवा चयापचय, विषाक्तता और सुरक्षा मूल्यांकन में शामिल प्रक्रियाओं का उदाहरण देकर समझाना।
3	औषधीय सिद्धांतों के ज्ञान को नई दवा उम्मीदवारों की प्रभावकारिता, विषाक्तता और सुरक्षा मूल्यांकन में लागू करना।
4	दवा सुरक्षा, प्रभावकारिता और विषाक्तता परीक्षण के अंतर्निहित नैतिक और वैज्ञानिक सिद्धांतों का मूल्यांकन करना।
5	औषध विज्ञान में हाल के रुझानों का मूल्यांकन करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	औषध विज्ञान का परिचय a) परिभाषा, ऐतिहासिक परिप्रेक्ष्य, औषध विज्ञान की शाखाएँ और उनका कार्यक्षेत्र, दवा, दवाओं की प्रकृति और स्रोत, रोगों का अंतर्राष्ट्रीय वर्गीकरण (आईसीडी) और दवाओं के लिए अंतर्राष्ट्रीय गैर-स्वामित्व नाम (आईएनएन)। b) जेनेरिक दवाओं, आवश्यक दवाओं और तर्कसंगत दवा उपयोग (आरडीयू) की अवधारणा। इन अवधारणाओं को बढ़ावा देने के लिए भारत सरकार की पहल। c) दवा देने के विभिन्न तरीके और उनके फायदे व नुकसान।	8 घंटे
द्वितीय	फार्माकोकाइनेटिक्स a) दवा का अवशोषण, दवा के अवशोषण की क्रियाविधि, झिल्ली परिवहनकर्ता, जैवउपलब्धता, जैवसमतुल्यता, दवा के अवशोषण को प्रभावित करने वाले कारक। b) विभिन्न भागों में दवा का वितरण, वितरण की मात्रा, भंडारण स्थल, प्लाज्मा प्रोटीन बंधन और इसका चिकित्सीय महत्व। c) ड्रग बायोट्रांसफॉर्मेशन, माइक्रोसोमल, नॉन-माइक्रोसोमल मेटाबॉलिज्म और साइटोक्रोम P450 एंजाइम सिस्टम, फेज I और II प्रतिक्रियाएं, फर्स्ट-पास मेटाबॉलिज्म, एंट्रो-हेपेटिक साइक्लिंग, प्रोड्रग्स की अवधारणा। d) दवा का उत्सर्जन और उसकी गतिजता।	07 घंटे
तृतीय	फार्माकोडायनामिक्स a) दवा की क्रिया के प्रकार और क्रियाविधि, खुराक-प्रतिक्रिया संबंध। b) रिसेप्टर सिद्धांत, रिसेप्टर की संरचना, रिसेप्टर का वर्गीकरण और विनियमन, अतिरिक्त रिसेप्टर। एगोनिस्ट, इन्वर्स एगोनिस्ट, पार्श्वल एगोनिस्ट और एंटागोनिस्ट की अवधारणा। c) रिसेप्टर्स के सिग्नल ट्रांसडक्शन तंत्र। d) दवाओं की क्रिया को संशोधित करने वाले कारकों में टैकीफाइलैक्सिस, इडियोसिंक्रैसी, दवा सहनशीलता, निर्भरता, लत और दवाओं के संयुक्त प्रभाव (योगात्मक प्रभाव और तालमेल) की अवधारणाएं शामिल हैं। e) दवाओं के प्रतिकूल प्रभाव (एडीआर) और एडीआर के प्रकार। f) दवाओं की परस्पर क्रिया, प्रकार, फार्माकोकाइनेटिक और फार्माकोडायनामिक दवा-दवा परस्पर क्रिया।	10 घंटे
चतुर्थ	नई दवा की खोज और मूल्यांकन का अवलोकन a) नई दवाओं की खोज और पूर्व-नैदानिक मूल्यांकन पर संक्षिप्त चर्चा। b) मानव पुनर्निर्मित मानव : प्रासंगिक स्क्रीनिंग तकनीकें-एपिडर्मिस, ऑर्गेनचिप मॉडल-ऑन-, पुनर्निर्मित कॉर्नियल एपिथेलियम द्वारा त्वचा की जलन परीक्षण, डायरेक्ट पेप्टाइड रिएक्टिविटी एसे द्वारा त्वचा की क्षरणशीलता परीक्षण।	12 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	सी) इन विट्रो और इन सिलिको के फायदे और नुकसान औषधीय जांच और मूल्यांकन औषध विज्ञान में हाल के रुझान a) क्रोनोफार्माकोलॉजी: परिचय, जैविक घड़ी, लय के प्रकार, हार्मोन, रोग और सर्कैडियन लय से प्रभावित दवाएं। क्रोनो काइनेटिक्स का परिचय, क्रोनोथेरेप्यूटिक का महत्व और भविष्य की संभावनाएं। b) फार्माकोजेनोमिक्स, जीन थेरेपी, बायोसिमिलर्स और प्रिसिजन मेडिसिन का परिचय, सामान्य सिद्धांत, अनुप्रयोग और कार्यक्षेत्र।	
पंचम	विष विज्ञान a) विष विज्ञान और इसकी शाखाओं का परिचय। क्रियाओं और घातक मात्राओं के आधार पर विषों का वर्गीकरण, विषनाशकों के प्रकार। b) तीव्र विषाक्तता के उपचार के सामान्य सिद्धांतों में भारी धातु विषाक्तता और विषाक्तता प्रबंधन शामिल हैं। c) ओईसीडी मानदंडों के अनुसार पूर्व-नैदानिक विषाक्तता परीक्षण - तीव्र विषाक्तता, उप-तीव्र विषाक्तता, संयुक्त दीर्घकालिक और कैंसरजनकता परीक्षण की परिभाषा और बुनियादी ज्ञान। d) ओईसीडी दिशानिर्देशों के अनुसार जीन विषाक्तता और टेट्राटोजेनिसिटी के सिद्धांतों की बुनियादी समझ। e) आईसीएच और ओईसीडी दिशानिर्देशों के अनुसार सुरक्षा फार्माकोलॉजी की परिभाषा और अवधारणाएं।	8 घंटे
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण): - ब्रंटन, एल., हिलाल-डंडन, आर. और नोलमैन, बी. गुडमैन और गिलमैन की द चिकित्सा का औषधीय आधार/मैकग्रा-हिल एजुकेशन। - रंग, एचपी, डेल, एमएम, रिट्टर, जेएम, फ्लावर, आरजे और हैंडरसन, जी. रंग और डेल की फार्माकोलॉजी/एल्सवियर। - कात्ज़ुंग, बीजी और ट्रेवर, एजे। बेसिक और क्लिनिकल फार्माकोलॉजी। मैकग्रा-हिल एजुकेशन। - व्हलेन, के. और फिंकल, आर. लिपिनकोट की सचित्र समीक्षाएँ: फार्माकोलॉजी। वोल्टरस क्लूवर। - त्रिपाठी, के.डी. - एसेंशियल्स ऑफ मेडिकल फार्माकोलॉजी। जयपी ब्रदर्स मेडिकल पब्लिशर्स।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी305टी	विषमचक्रीय यौगिक और स्टीरियो रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
3	3	--	--	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
75	30			45

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. कार्बोक्सिलिक अम्ल, फिनोल, एमीन और बहुनाभिकीय सुगंधित हाइड्रोकार्बन के रसायन को समझना।
2. प्रकाशीय समावयवता की अवधारणाओं और उनके औषधीय महत्व की व्याख्या करना।
3. ज्यामितीय समरूपता की अवधारणाओं और उनकी औषधीय महत्वको समझना।
4. विषमचक्रीय यौगिकों के आईयूपीएसी नामकरण और रसायन विज्ञान के बारे में जानना।
5. छात्रों को कार्बनिक अभिक्रिया क्रियाविधियों और औषधि संश्लेषण में उनके अनुप्रयोगों के ज्ञान से सुसज्जित करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	विभिन्न कार्बनिक यौगिकों की तैयारी और रासायनिक प्रतिक्रियाओं की विधियों को याद करना और उनका संक्षिप्त विवरण देना।
2	कार्बनिक यौगिकों की अम्लता और क्षारकता की व्याख्या करना और बहुनाभिकीय हाइड्रोकार्बन और विषमचक्रीय यौगिकों के औषधीय महत्व को पहचानना।
3	उपयुक्त उदाहरणों के साथ स्टीरियोआइसोमेरिज्म की अवधारणाओं को स्पष्ट करना।
4	विषमचक्रीय यौगिकों का वर्गीकरण, नामकरण और उनकी संरचनाओं एवं रसायन शास्त्र की व्याख्या करना।
5	विषमचक्रीय और बहुनाभिकीय हाइड्रोकार्बन यौगिकों के संश्लेषण, रासायनिक व्यवहार और अनुप्रयोगों का वर्णन और विश्लेषण करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	कार्बोक्सिलिक अम्लों, फिनोल, एमीन और बहुनाभिकीय सुगंधित हाइड्रोकार्बन का रसायन विज्ञान एलिफैटिक और एरोमैटिक कार्बोक्सिलिक एसिड - कार्बोक्सिलिक अम्लों को तैयार करने की विधियाँ (अल्कोहल का ऑक्सीकरण, ग्रिग्नार्ड अभिकर्मक का कार्बोनेशन, कोल्बे-श्मिट अभिक्रिया) - कार्बोक्सिलिक अम्लों की अम्लता का अध्ययन और अम्लता पर प्रतिस्थापकों का प्रभाव - कार्बोक्सिलिक अम्लों की रासायनिक अभिक्रियाओं का अध्ययन [न्यूक्लियोफिलिक एसिल प्रतिस्थापन, डीकार्बोक्सिलेशन और हेल-वोलहार्ड-ज़ेलिंस्की अभिक्रिया की क्रियाविधि]। सुगंधित कार्बोक्सिलिक अम्लों (बेंजोइक अम्ल, सैलिसिलिक अम्ल, एसिटोइल सैलिसिलिक अम्ल) के औषधीय अनुप्रयोग। एलिफैटिक और एरोमैटिक एमीन - अमीन्स तैयार करने की विधियाँ (नाइट्रो यौगिक का अपचयन, नाइट्राइल का अपचयन और एमाइड्स का हॉफमैन अपघटन) - अमीनों की क्षारकता का अध्ययन और क्षारकता पर प्रतिस्थापकों का प्रभाव - सैंडमेयर और अज़ो डाई कपलिंग अभिक्रिया सहित डायज़ोनियम लवणों की क्रियाविधि और संश्लेषणात्मक अनुप्रयोगों का अध्ययन अल्कोहल और फिनोल - अल्कोहल्स का वर्गीकरण, अल्कोहल्स तैयार करने के तरीके ऑक्सीमर्क्यूरेशन—डीमर्क्यूरेशन, कार्बोनील यौगिकों का अपचयन - अल्कोहल और फिनोल की अम्लता, जिसमें अम्लता पर प्रतिस्थापक के प्रभाव का अध्ययन शामिल है। - फिनोल की परिभाषा, क्यूमीन प्रक्रिया द्वारा फिनोल तैयार करने की विधि। फिनोल और अल्कोहल की अम्लता की तुलना। - फिनोल की रासायनिक अभिक्रियाओं की क्रियाविधि का अध्ययन (रीमर-टिमें अभिक्रिया, फिनोल का हैलोजनीकरण और नाइट्रेशन)। अल्कोहल और फिनोल के औषधीय अनुप्रयोग (ग्लिसरीन, थाइमोल, पैरासिटामोल)। बहुनाभिकीय हाइड्रोकार्बन का रसायन विज्ञान बहुनाभिकीय सुगंधित हाइड्रोकार्बन की परिभाषा और वर्गीकरण, नेफथलीन, फेनेन्थ्रीन और एन्थ्रासीन की इलेक्ट्रोफिलिक सुगंधित प्रतिस्थापन प्रतिक्रियाओं के संश्लेषण (हॉवर्थ संश्लेषण) और क्रियाविधि का अध्ययन और नेफथलीन (प्रोप्रानोलोल, नेफ़ाज़ोलिन) और फेनेन्थ्रीन (मॉर्फिन, कोडीन) युक्त दवाओं के औषधीय उपयोग।	15 घंटे
द्वितीय	प्रकाशीय समावयवता - स्टीरियोआइसोमेरिज्म की परिभाषा और स्टीरियोआइसोमेरिज्म के प्रकार, उदाहरणों सहित। - प्रकाशीय सक्रियता, काइरालिटी की उत्पत्ति, समरूपता के तत्व, काइरल और अकाइरल अणु, एनैन्टिओमेरिज्म, डायस्टीरियोआइसोमेरिज्म और मेसो यौगिकों की परिभाषा उदाहरणों सहित। - डी एवं एल प्रणाली, अनुक्रम नियम, आर एवं एस प्रणाली सहित विन्यास का अध्ययन। उदाहरणों सहित प्रकाशीय समावयवों का औषधीय महत्व। - रेसमिक मिश्रण और रेसमिक मिश्रणों का वियोजन	7 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

तृतीय	ज्यामितीय समावयवता - ज्यामितीय समावयवों का नामकरण (सिस और ट्रांस, ई और जेड, सिन और एंटी सिस्टम) - एथेन, ब्यूटेन और साइक्लोहेक्सेन में संरूपण समावयवता और उसका विश्लेषण - बाइफेनिल यौगिकों में स्टीरियो आइसोमेरिज्म (एट्राप आइसोमेरिज्म) और बाइफेनिल यौगिकों में प्रकाशीय सक्रियता के लिए शर्तें	6 घंटे
चतुर्थ	पांच सदस्यीय विषमचक्रों का रसायन विज्ञान - हेन्श-विडमैन प्रणाली के अनुसार विषमचक्रीय यौगिकों का आईयूपीएसी नामकरण और वर्गीकरण - पाइरोल, फ्यूरोल और थायोफीन की सापेक्षिक एरोमैटिसिटी और प्रतिक्रियाशीलता - पाइरोल (पाल-नॉर संश्लेषण), फ्यूरोल (फीस्ट-बेनरी अभिक्रिया), थायोफीन (हिन्सबर्ग संश्लेषण) के संश्लेषण का अध्ययन और पाइरोल, फ्यूरोल और थायोफीन की इलेक्ट्रोफिलिक प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं की क्रियाविधि का अध्ययन। - पाइरोल (एथोसुक्सिमाइड, प्रोसाइक्लिडीन), फ्यूरोल (फ्यूरोसेमाइड, नाइट्रोफ्यूराज़ोन) और थियोफीन (सेफ्लोरिडाइन, क्लोपिडोग्रेल) युक्त दवाओं के औषधीय उपयोग।	10 घंटे
पंचम	अन्य विषमचक्रीय पदार्थों का रसायन विज्ञान - फ्यूज्ड हेटरोसाइक्लिक यौगिकों के नामकरण का अध्ययन, पाइराज़ोल (नॉर संश्लेषण), इमिडाज़ोल (डेबस-राडज़िस्ज़ेव्स्की अभिक्रिया), पाइरिडीन (हंटज़ संश्लेषण), क्विनोलिन (स्कराउप संश्लेषण) का संश्लेषण और पाइराज़ोल तथा इमिडाज़ोल की इलेक्ट्रोफिलिक एरोमैटिक प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं का अध्ययन। - इंडोल, पाइरिमिडीन, बेंज़िमिडाज़ोल, प्यूरीन, एज़ेपीन, पाइराज़ोल, ऑक्साज़ोल, फेनोथियाज़ीन, बेंज़ोट्रियाज़ोल और क्विनोक्सालाइन की रासायनिक संरचनाएँ। - इमिडाज़ोल, पाइरिडीन और क्विनोलोन की क्षारकता - पाइराज़ोल (सिल्डेनाफिल, सेलेकाक्विसब), इमिडाज़ोल (मेट्रोनिडाज़ोल, पिलोकार्पिन), पाइरिडीन (आइसोनियाज़िड, क्लोरफेनिरामाइन), क्विनोलिन (क्लोरोक्वीन, सिप्रोफ्लोक्सासिन), इंडोल (इंडोमेथेसिन, रेसरपाइन), बेंज़िमिडाज़ोल (एल्बेंडाज़ोल, मेबेंडाज़ोल), पाइरिमिडीन (फ्लोरौरासिल, सल्फैडियाज़िन), प्यूरीन (मर्कैप्टोप्यूरीन, थियोगुआनिन), एज़ेपाइन (डायजेपाम, लोकसापाइन) हेट्रोसाइक्लिक यौगिकों वाली किन्हीं दो दवाओं के औषधीय उपयोग।	07 घंटे

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. फिनार, आईएल कार्बनिक रसायन विज्ञान, खंड 1. पियर्सन एजुकेशन।
2. फिनार, आईएल कार्बनिक रसायन विज्ञान: स्टीरियोकेमिस्ट्री और प्राकृतिक उत्पाद, खंड 2। पियर्सन एजुकेशन।
3. स्मिथ, एम.बी. और मार्च, जे. मार्च की उन्नत कार्बनिक रसायन विज्ञान: अभिक्रियाएँ, क्रियाविधियाँ और संरचना/विली।
4. बहल, बी.एस. और बहल, ए. कार्बनिक रसायन शास्त्र की पाठ्यपुस्तक। एस. चंद।
5. नाईडला, आरआर फार्मास्युटिकल ऑर्गेनिक केमिस्ट्री: हेटरोसायक्लिक और प्राकृतिक उत्पाद। वल्लभप्रकाशन।
6. गिलक्रिस्ट, टी.एल. हेटरोसाइक्लिक केमिस्ट्री। प्रेन्टिस हॉल।
7. एलियल, ईएल और विलेन, एस.एच. कार्बनिक यौगिकों की स्टीरियोकेमिस्ट्री। विली।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी306टी	फार्मास्युटिकल डोसेज फॉर्मर्स I (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
3	3	--	--	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
75	30			45

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. आईसीएच दिशानिर्देशों के अनुसार, प्री-फॉर्मूलेशन अध्ययन, दवा-सहायक पदार्थ की अनुकूलता और स्थिरता संबंधी विचारों सहित, खुराक रूप के विकास के मूल सिद्धांतों को समझना।
2. संपीड़ित ठोस खुराक रूपों के निर्माण और उत्पादन का ज्ञान प्राप्त करना। इसमें टैबलेट और कोटेड टैबलेट के साथ-साथ गुणवत्ता नियंत्रण और पैकेजिंग भी शामिल हैं।
3. बारीक विभाजित और भरे हुए ठोस खुराक रूपों, जैसे पाउडर, दाने और कठोर और नरम जिलेटिन कैप्सूल के निर्माण और मूल्यांकन में दक्षता विकसित करना।
4. संशोधित-रिलीज़ ठोस खुराक रूपों के सिद्धांतों और निर्माण रणनीतियों को समझना, जिनमें निरंतर-रिलीज़ और नियंत्रित-रिलीज़ प्रणालियाँ शामिल हैं।
5. माइक्रोएनकैप्सुलेशन तकनीकों, उनके अनुप्रयोगों, लाभों, सीमाओं और औषधीय उत्पादों में माइक्रो कैप्सूल के मूल्यांकन के बारे में ज्ञान प्राप्त करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	पूर्व-सूत्र निर्माण सिद्धांतों का वर्णन करना और ठोस खुराक रूप के विकास के लिए महत्वपूर्ण मुख्य भौतिक-रासायनिक मापदंडों का मूल्यांकन करना।
2	गोलियों, जिनमें लेपित गोलियाँ भी शामिल हैं, के लिए फॉर्मूलेशन और निर्माण प्रक्रियाओं को लागू करना, गुणवत्ता नियंत्रण परीक्षण करना, और फॉर्मूलेशन व प्रसंस्करण की सामान्य दोषों का निवारण करना।
3	उपयुक्त सामग्री, उपकरण और गुणवत्ता नियंत्रण प्रक्रियाओं का उपयोग करके सूक्ष्म रूप से विभाजित और भरे हुए ठोस खुराक रूपों जैसे औषधि युक्त पाउडर, दाने, कठोर कैप्सूल और नरम जिलेटिन कैप्सूल का निर्माण और मूल्यांकन करना।
4	उपयुक्त पॉलिमर और तंत्रों का चयन करके संशोधित-रिलीज़ ठोस खुराक रूपों को डिजाइन और मूल्यांकन करना, ताकि दवा का सतत और नियंत्रित विमोचन सुनिश्चित हो सके।
5	विभिन्न सूक्ष्म-संयोजन विधियों का विश्लेषण, विशिष्ट दवा-वितरण आवश्यकताओं हेतु उपयुक्त तकनीकों का चयन, और भौतिक-रासायनिक तथा प्रदर्शन मानदंडों के आधार पर सूक्ष्म-कणों का मूल्यांकन करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	खुराक के स्वरूप के विकास के मूल सिद्धांत: पूर्व-सूत्रण अध्ययन: अवधारणा, आवश्यकता और घुलनशीलता, pKa, भौतिक प्रकृति (अनाकार और क्रिस्टलीय), बहुरूपता, कण आकार और आकृति तथा पाउडर प्रवाह मापदंडों सहित अन्य मापदंड। औषधि-सहायक पदार्थ अनुकूलता अध्ययन। विभिन्न खुराक रूपों के लिए पैकेजिंग का चयन। दवा उत्पाद और कंटेनर-क्लोजर की परस्पर क्रिया। नई औषधि पदार्थों और उत्पादों के स्थिरता दिशानिर्देशों का परिचय(आईसीएच क्यू1)।	07 घंटे
द्वितीय	संपीड़ित ठोस पदार्थ: गोलियाँ सहायक पदार्थ (भूमिकाएँ और उदाहरण); उपकरण (प्रकार और विशिष्टताएँ); विनिर्माण विधियाँ और उपकरण; टैबलेट दोष और उनका निवारण; प्रक्रिया-वार गुणवत्ता नियंत्रण (आईपीक्यूसी); तैयार उत्पाद परीक्षण; पैकेजिंग। टैबलेट कोटिंग कोटिंग के प्रकार (चीनी, फिल्म, संपीड़न, आंत्र); आवश्यकता, लाभ और सीमाएँ; पॉलिमर, प्रक्रिया विनिर्देश और उपकरण; कोटिंग दोष; लेपित गोलियों का गुणवत्ता नियंत्रण।	12 घंटे
तृतीय	बारीक विभाजित और भरे हुए ठोस पदार्थ: औषधीय पाउडर और दाने: निर्माण संबंधी विचार, विनिर्माण प्रक्रियाएँ (मिश्रण, दाने बनाना), गुणवत्ता नियंत्रण और पैकेजिंग। जिलेटिन और गैर-जिलेटिन खोल: संरचना, खाली खोल निर्माण, गुणवत्ता नियंत्रण और कैप्सूल के आकार। हार्ड जिलेटिन कैप्सूल: फॉर्मूलेशन डिज़ाइन; भरने की विधियाँ (मैन्युअल, सेमी-स्वचालित; आईपीक्यूसी और तैयार उत्पाद परीक्षण; पैकेजिंग। सॉफ्ट जिलेटिन कैप्सूल: खोल की संरचना और प्लास्टिसाइज़र; भरने की सामग्री; निर्माण विधियाँ (रोटरी डाई और अन्य); दोष; गुणवत्ता नियंत्रण और स्थिरता।	12 घंटे
चतुर्थ	संशोधित-रिलीज़ ठोस पदार्थ: गोलियों के प्रकार: निरंतर रिलीज़ और नियंत्रित रिलीज़ वाली गोलियाँ। अवधारणा, आवश्यकता, लाभ और हानियाँ। दवा निर्माण की रूपरेखा और दवा-रिलीज़ तंत्र। निरंतर और नियंत्रित रिलीज़ के लिए प्रयुक्त पॉलिमर। संशोधित-रिलीज़ खुराक रूपों का मूल्यांकन।	07 घंटे
पंचम	माइक्रोएनकैप्सुलेशन: अवधारणा, आवश्यकता, लाभ और हानियाँ। माइक्रोएनकैप्सुलेशन की विधियाँ: स्प्रे ड्राइंग, स्प्रे कंजेलिंग, एक्सट्रूजन और स्फेरोनिज़ेशन, फ्लुइडाइज्ड बेड कोटिंग और फेज-सेपरेशन कोएसेर्वेशन। माइक्रो कैप्सूल का मूल्यांकन।	07 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. एलन, एल.वी., पोपोविच, एन.जी. और एंसेल, एच.सी. एंसेल की फार्मास्युटिकल डोजेज फॉर्म और दवा वितरण प्रणालियाँ/लिपिनकोट विलियम्स एंड विल्किंस।
2. ऑल्टन, एमई और टेलर, केएमजी ऑल्टन की फार्मास्यूटिक्स: डिजाइन और औषधियों का निर्माण/एल्सवियर।
3. लाचमैन, एल., लिबरमैन, एच.ए. और कनिग, जे.एल. औद्योगिक फार्मसी का सिद्धांत और व्यवहार। सीबीएस पब्लिशर्स एंड डिस्ट्रीब्यूटर्स।
4. ट्रॉय, डी.बी. और बेरिंगर, पी. रेमिंगटन: फार्मसी का विज्ञान और अभ्यास। फार्मास्युटिकल प्रेस।
5. रॉबिन्सन, जे.आर. और ली, वी.एच.एल. नियंत्रित दवा वितरण: मूलभूत सिद्धांत और अनुप्रयोग। सी.आर.सी. प्रेस।
6. सिन्को, पी.जे. मार्टिन की फिजिकल फार्मसी और फार्मास्युटिकल साइंसेज। लिपिनकोट विलियम्स एंड विल्किंस।
7. भारतीय औषध संहिता/भारतीय औषध संहिता आयोग।
8. संयुक्त राज्य फार्माकोपिया/संयुक्त राज्य फार्माकोपियल कन्वेंशन।
9. ब्रिटिश फार्माकोपिया/ब्रिटिश फार्माकोपिया आयोग।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी307टी	फार्मास्युटिकल इंजीनियरिंग (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
3	3	--	--	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
75	30			45

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. ठोस और तरल दवा निर्माण में शामिल फार्मास्युटिकल इंजीनियरिंग सिद्धांतों और सामान्य इकाई संचालन का मूलभूत ज्ञान प्रदान करना।
2. दवा प्रसंस्करण में प्रयुक्त होने वाली तापीय प्रक्रियाओं जैसे सुखाने, वाष्पीकरण, आसवन और ऊष्मा स्थानांतरण की समझ विकसित करना।
3. फार्मास्युटिकल संयंत्रों से संबंधित सामग्री प्रबंधन प्रणालियों, संक्षारण नियंत्रण और अपशिष्ट प्रबंधन प्रथाओं का परिचय देना।
4. औषधीय प्रक्रिया उपकरणों में प्रयुक्त द्रव प्रवाह और प्रवाह मापन के सिद्धांतों की व्याख्या करना।
5. दवा उद्योग में उपयोग होने वाले इंजीनियरिंग उपकरणों के डिजाइन, निर्माण, कार्य सिद्धांतों और औषधीय अनुप्रयोगों के बारे में ज्ञान विकसित करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	आकार घटाने, मिश्रण करने, आकार पृथक्करण करने और द्रव प्रवाह जैसी इकाई प्रक्रियाओं के सिद्धांतों और औषधीय अनुप्रयोगों की व्याख्या करना।
2	विभिन्न फार्मास्युटिकल इंजीनियरिंग उपकरणों के निर्माण, कार्यप्रणाली और उपयोग की पहचान करें तथा उनका वर्णन करना।
3	संचालन दक्षता के आधार पर सुखाने, वाष्पीकरण, आसवन और ऊष्मा संचरण जैसी विभिन्न ऊष्मीय प्रक्रियाओं की तुलना और मूल्यांकन करना।
4	सुरक्षित और कुशल सामग्री प्रबंधन के सिद्धांतों को लागू करना और दवा उद्योगों में जंग लगने और अपशिष्ट प्रबंधन के प्रभाव को समझना।
5	फार्मास्युटिकल विनिर्माण प्रक्रियाओं को बेहतर बनाने के लिए पीएटी और स्वचालन जैसे समकालीन तकनीकी रुझानों की प्रासंगिकता का परीक्षण करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	ठोस पदार्थों से संबंधित इकाई संक्रियाएँ आकार घटाने, आकार पृथक्करण और मिश्रण उपकरणों के सिद्धांत, निर्माण, कार्यप्रणाली, लाभ और हानि तथा औषधीय अनुप्रयोग	12 घंटे
द्वितीय	तरल पदार्थों से संबंधित इकाई संचालन छानन, स्फटीभवन और अपकेंद्रीकरण उपकरणों का सिद्धांत, निर्माण, कार्यप्रणाली, फायदे, नुकसान और औषधि संबंधी अनुप्रयोग	12 घंटे
तृतीय	ऊष्मा स्थानांतरण से संबंधित इकाई संचालन वाष्पीकरण, सुखाने, आसवन और ऊष्मा संचरण उपकरणों के सिद्धांत, निर्माण, कार्यप्रणाली, फायदे, नुकसान और औषधि संबंधी अनुप्रयोग।	12 घंटे
चतुर्थ	सामग्री और सामग्री प्रबंधन सामग्री प्रबंधन उपकरणों और तकनीकों का परिचय, कन्वेयर, होइस्ट, और स्वचालित निर्देशित वाहन (एजीवी), भंडारण प्रणालियाँ: गोदामों में बिन और साइलो, सामग्री प्रबंधन और अपशिष्ट प्रबंधन में सुरक्षा संबंधी विचार। संक्षारण के प्रकार और फार्मास्यूटिकल प्रक्रियाओं तथा पर्यावरण पर उनका प्रभाव।	05 घंटे
पंचम	तरल पदार्थों का प्रवाह प्रवाह के प्रकार और मापन, मैनोमीटर, रेनॉल्ड्स संख्या और उसका महत्व, बर्नोली का प्रमेय और उसके अनुप्रयोग, ऑरिफिस मीटर, वेंटुरीमीटर, पिटाट ट्यूब और रोटोमीटर।	04 घंटे

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. बैकर, जीएस फार्मास्यूटिकल इंजीनियरिंग। मार्सेल डेकर।
2. संबामूर्ति, के. फार्मास्यूटिकल इंजीनियरिंग का परिचय। न्यू एज इंटरनेशनल।
3. केनेडी, टी.एफ. जी.एम. फार्मास्यूटिकल सुविधाओं के लिए अच्छी डिजाइन प्रथाएं। सी.आर.सी. प्रेस।
4. बैकर, जी.एस. और रोड्स, सी.टी. मॉडर्न फार्मास्यूटिक्स। सी.आर.सी. प्रेस।
5. हिककी, ए.जे. फार्मास्यूटिकल प्रोसेस इंजीनियरिंग। सीआरसी प्रेस।
6. कोल, जी.सी. फार्मास्यूटिकल फैसिलिटीज: डिजाइन, लेआउट और वैलिडेशन। सी.आर.सी. प्रेस।
7. बर्टच, एफ.जे. आधुनिक फार्मास्यूटिकल प्रक्रिया इंजीनियरिंग के मूल सिद्धांत। अकादमिक प्रेस।
8. चेज़, एजी फार्मास्यूटिकल उद्योग में पर्यावरण प्रबंधन। स्प्रिंगर।
9. बन, जी. फार्मास्यूटिकल उत्पादन सुविधाएं: डिजाइन और अनुप्रयोग। सीआरसी प्रेस।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी308टी	फार्मास्यूटिकल माइक्रोबायोलॉजी (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
3	3	--	--	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
75	30			45

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. सूक्ष्मजीव विज्ञान की मूल अवधारणाओं और औषधि विज्ञान से इसकी प्रासंगिकता का परिचय देना।
2. औषधि उत्पादों के निर्माण में सूक्ष्मजीवों के औद्योगिक अनुप्रयोग के बारे में जानकारी प्रदान करना।
3. माइक्रोबियल संदूषण नियंत्रण से संबंधित उत्तम विनिर्माण प्रथाओं (जीएमपी) का ज्ञान प्रदान करना।
4. जीवाणु मूल्यांकन तकनीकों जैसे कि निष्क्रियता परीक्षण, जीवाणु सीमा परीक्षण और जीवाणु विश्लेषण में समझ प्रदान करना।
5. छात्रों को औषधि अनुसंधान और गुणवत्ता आश्वासन के लिए नसबंदी तकनीकों, सूक्ष्मजीवजन्य क्षरण नियंत्रण, और इन विट्रो कोशिका संवर्धन तकनीकों से परिचित कराना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	सूक्ष्मजीव विज्ञान की मूल अवधारणाओं और फार्मास्यूटिकल्स में सूक्ष्मजीवों की भूमिका समझाना।
2	रंजक और जैव-रासायनिक तकनीकों का उपयोग करके सूक्ष्मजीवों की पहचान करना और उन्हें अलग करना।
3	माइक्रोबियल संदूषण के स्रोतों का मूल्यांकन करें और संदूषण नियंत्रण के लिए जीएमपी-आधारित रणनीतियाँ लागू करना।
4	माइक्रोबियल क्षरण की प्रक्रियाओं का वर्णन करना और उपयुक्त कीटाणुनाशक, रोगाणुनाशक या संरक्षक चुनना।
5	विभिन्न नसबंदी विधियों की तुलना करना, उनकी प्रभावशीलता और प्रमाणीकरण मानदंडों का आकलन करना, तथा फार्कोपियाई दिशानिर्देशों के अनुरूप सूक्ष्मजीव सीमा और जीवाणुहीनता परीक्षण करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	औषधि उद्योग में सूक्ष्मजीवों का परिचय और भूमिका - सूक्ष्मजीवविज्ञान के मूल सिद्धांत: सूक्ष्मजीव और औषधियाँ, विभिन्न सूक्ष्मजीवों का परिचय, सूक्ष्मजीवों की खेती, पृथक्करण और गणना। सूक्ष्मजीवों का औषधीय महत्व। - सूक्ष्मदर्शी का परिचय (यौगिक और इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी) - बैक्टीरिया की पहचान के लिए रंगाई तकनीकों (सरल, ग्राम-आधारित और अम्ल-प्रतिरोधी रंगाई) और जैव रासायनिक परीक्षणों (आईएमवीआईसी) का उपयोग किया जाता है। - एंटीबायोटिक्स उत्पन्न करते हैंडीबीवाई सूक्ष्मजीवविज्ञान (स्ट्रेप्टोमाइसिन और सेफालोस्पोरिन का उत्पादन और उपयोग)	9 घंटे
द्वितीय	सूक्ष्मजीवीय संदूषण का मूल्यांकन - सूक्ष्मजीव संदूषक के स्रोत और प्रकार - गैर-बाँझ और बाँझ खुराक रूपों के निर्माण के दौरान सूक्ष्मजीव संदूषण का नियंत्रण (जिसमें रोगाणुरहित क्षेत्र शामिल है), वातावरण, जल, कच्चा माल, सुविधा, पैकेजिंग और उपकरण का नियंत्रण। - औषधियों का सूक्ष्मजीवी संक्षारण, औषधियों के सूक्ष्मजीवी संक्षारण को प्रभावित करने वाले कारक। - किण्वन का परिचय, प्रकार और किण्वक।	9 घंटे
तृतीय	सूक्ष्मजीव नियंत्रण और मूल्यांकन रोगाणुरोधी क्षेत्र का डिज़ाइन। लैमिनार फ्लो उपकरण, स्वच्छ क्षेत्र का वर्गीकरण, जैविक सुरक्षा स्तर श्रेणियाँ। रोकथाम के तरीके। कीटाणुनाशक, एंटीसेप्टिक और परिरक्षक, और उनका मूल्यांकन, कीटाणुनाशकों की रोगाणुरोधी गतिविधि को प्रभावित करने वाले कारक।	9 घंटे
चतुर्थ	नसबंदी प्रक्रियाएं, आश्वासन और मूल्यांकन - भौतिक, रासायनिक, गैसीय, विकिरण और यांत्रिक नसबंदी विधियाँ, उन्नत नसबंदी प्रौद्योगिकियाँ, नसबंदी की दक्षता का मूल्यांकन; नसबंदी प्रक्रियाओं का सत्यापन और नसबंदी संकेतक। - रोगाणुहीनता आश्वासन, जैव भार निर्धारण, सूक्ष्मजीवों की वृद्धि और मृत्यु की भविष्यवाणी के लिए मॉडलिंग, जीवाणुनाशक और जीवाणुनाशक गतिविधि के लिए परीक्षण	9 घंटे
पंचम	सूक्ष्मजीवविज्ञानिक गुणवत्ता नियंत्रण - सूक्ष्मजीव सीमा परीक्षण और सूक्ष्मजीव विश्लेषण (एंटीबायोटिक्स, विटामिन और अमीनो एसिड) - आईपी, बीपी और यूएसपी के अनुसार उत्पादों की रोगाणुहीनता का परीक्षण - जल और वायु गुणवत्ता की निगरानी के तरीके - इन विट्रो सेल कल्चर, सेल कल्चर की सामान्य प्रक्रिया, फार्मास्युटिकल उद्योग और अनुसंधान में सेल कल्चर का अनुप्रयोग	9 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. पेल्ज़ार, एमजे, चैन, ईसीएस और क्रीग, एनआर माइक्रोबायोलॉजी: अवधारणाएं और अनुप्रयोग। मैकग्रा-हिल।
2. प्रेस्कॉट, एल.एम., हार्ले, जे.पी. और क्लेन, डी.ए. माइक्रोबायोलॉजी। मैकग्रा-हिल।
3. ह्यूगो, डब्ल्यूबी और रसेल, एडी। फार्मास्युटिकल माइक्रोबायोलॉजी। ब्लैकवेल साइंस।
4. वेट्स, एमजे, मॉर्गन, एनएल, रॉकी, जेएस और हिंगटन, जी. औद्योगिक सूक्ष्मजीव विज्ञान: एक परिचय। ब्लैकवेल साइंस।
5. डेनियर, एसपी, हॉजेस, एनए और गोरमन, एसपी ह्यूगो और रसेल की फार्मास्युटिकल सूक्ष्मजीव विज्ञान/विली-ब्लैकवेल।
6. एटलस, आर.एम. हैंडबुक ऑफ माइक्रोबायोलॉजिकल मीडिया। सी.आर.सी. प्रेस।
7. सैंडल, टी. फार्मास्युटिकल माइक्रोबायोलॉजी: गुणवत्ता आश्वासन और गुणवत्ता नियंत्रण के लिए आवश्यक तत्व। एल्सेवियर।
8. सटन, एसवीडब्ल्यू, फार्मास्युटिकल विनिर्माण में सूक्ष्मजीवविज्ञान। पीडीए/डीएचआईप्रकाशन।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी309पी	सामान्य औषध विज्ञान (प्रायोगिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
2	--	--	4	60
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. प्रायोगिक औषध विज्ञान के ऐतिहासिक और मूलभूत पहलुओं को समझना।
2. सीसीएसईए दिशानिर्देशों में उल्लिखित प्रयोगशाला पशुओं की देखभाल और उपयोग में नैतिक और नियामक मानकों के बारे में ज्ञान और प्रायोगिक जागरूकता विकसित करना।
3. औषधीय डेटा अधिग्रहण और विश्लेषण में कौशल प्राप्त करना
4. खुराक-प्रतिक्रिया वक्रों (डीआरसी) की व्याख्या और निर्माण करना तथा एलडी₅₀, थ्रेशोल्ड और सीलिंग खुराक, डीआरसी की ढलान और पीडी₅₀ जैसे औषधीय सूचकांकों की गणना और व्याख्या करना।
5. फार्माकोकाइनेटिक मापदंडों की गणना करना और दवा के प्रभावों और खुराक अनुसूची में फार्माकोकाइनेटिक मापदंडों की भूमिका का विश्लेषण करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	विभिन्न शारीरिक प्रणालियों पर दवाओं की औषधीय क्रियाओं की पहचान करना और उनका वर्णन करना तथा उनकी चिकित्सीय प्रासंगिकता को समझना।
2	बुनियादी औषधीय प्रयोगों को डिजाइन करना और दवा की प्रभावकारिता और सुरक्षा निर्धारित करने के लिए परिणामों का विश्लेषण करना।
3	दवाओं के क्रिया तंत्र और अंतःक्रियाओं के ज्ञान का उपयोग नैदानिक परिणामों की भविष्यवाणी करने के लिए करना।
4	प्रायोगिक औषधीय जांचों के दस्तावेजीकरण, डेटा संग्रह और रिपोर्ट तैयार करने के कौशल विकसित करना।
5	औषधि विकास, नैदानिक अनुसंधान और चिकित्सा पद्धति में इसके अनुप्रयोग में औषध विज्ञान के महत्व को समझना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

प्रायोगिक की सूची

(कम से कम 12 प्रयोग किए जाने चाहिए)

1. प्रसिद्ध औषध विज्ञानियों के योगदान और औषध विज्ञान संबंधी प्रयोगों पर आधारित उनकी खोजों का वर्णन करना (कोई भी 5 नोबेल पुरस्कार विजेता जिनके शोध ने औषध विज्ञान के विकास में योगदान दिया हो)।
2. प्रायोगिक औषध विज्ञान में विभिन्न प्रयोगशाला सुरक्षा सावधानियों, खतरों, व्यक्तिगत स्वच्छता, आमतौर पर उपयोग किए जाने वाले उपकरणों, यंत्रों और यंत्रों का अध्ययन करना।
3. वर्तमान औषधि खोज पद्धति में औषधीय प्रयोगों में उनके अनुप्रयोगों के साथ-साथ ट्रांसजेनिक जानवरों सहित सामान्य प्रायोगिक जानवरों का अध्ययन करना।
4. सीसीएसईए के दिशानिर्देशों के अनुसार प्रयोगशाला पशुओं के रखरखाव और उन पर प्रयोग करने के साथ-साथ 6R की अवधारणा का अध्ययन करना।
5. कंप्यूटर सिमुलेशन और ऑडियोविजुअल एड्स का उपयोग करके डीएनए और आरएनए के संग्रह/पृथक्करण को प्रदर्शित करना।
6. प्रायोगिक पशुओं के लिए महत्वपूर्ण बेहोशी और इच्छामृत्यु प्रक्रियाओं का अध्ययन करना।
7. कंप्यूटर सिमुलेशन का उपयोग करके दवा देने के विभिन्न मार्गों को प्रदर्शित करना और प्रत्येक मार्ग के महत्व के साथ-साथ दी जा सकने वाली अधिकतम खुराक को समझना।
8. विभिन्न प्रकार के फिजियोलॉजिकल सॉल्ट सॉल्यूशन (पीएसएस) और सेल कल्चर मीडिया की तैयारी का अध्ययन करना और पीएसएस की तैयारी में उपयोग किए जाने वाले प्रत्येक घटक की भूमिका को समझना।
9. पृथक ऊतक प्रयोगों (छात्रों द्वारा निर्मित अंग स्नान संयोजन) के लिए उपयोग किए जाने वाले उपकरणों और पृथक ऊतकों की प्रतिक्रियाओं को रिकॉर्ड करने में हुए हालिया विकास का अध्ययन करना।
10. कंप्यूटर सिमुलेशन प्रयोग का उपयोग करके उपयुक्त पृथक ऊतक तैयारी पर किन्हीं दो एगोनिस्टों के खुराक प्रतिक्रिया वक्र को रिकॉर्ड करना।
11. इंटरैक्टिव कंप्यूटर सिमुलेशन के माध्यम से एसिटाइल कोलीन के डीआरसी पर फिजोस्टिग्माइन के संवर्धक प्रभाव का अध्ययन करना।
12. इंटरैक्टिव कंप्यूटर सिमुलेशन के माध्यम से एसिटाइलकोलीन के डीआरसी पर डी-ट्यूबोक्वूरारिन के विरोधी प्रभाव का अध्ययन करना।
13. कंप्यूटर सिमुलेशन प्रयोग का उपयोग करके पृथक ऊतक तैयारी में दिए गए एगोनिस्ट के पीडी₂ का निर्धारण करना।
14. दिए गए काल्पनिक आंकड़ों से विभिन्न फार्माकोकाइनेटिक मापदंडों (C_{max}, T_{max}, K_e, t_{1/2}, V_d, Cl_t, AUC, AUMC) का अध्ययन और निर्धारण करना।
15. सॉफ्टवेयर का उपयोग करके कंप्यूटर-सिम्युलेटेड प्रयोग (आईसीडी 425 दिशानिर्देश के अनुसार) के माध्यम से काल्पनिक डेटा का उपयोग करके एलडी₅₀ का अनुमान लगाना।
16. सॉफ्टवेयर आधारित सूक्ष्मनाभिक परीक्षण और गुणसूत्र विपथन परीक्षण का मात्रात्मक निर्धारण
17. टेट्राजेनिसिटी का सॉफ्टवेयर आधारित पूर्वानुमान।
18. औषधि-प्रोटीन अंतःक्रियाओं के अध्ययन के लिए यूवी-स्पेक्ट्रोफोटोमीटर का उपयोग।

*प्रयोगों को करने के लिए पीसीआई द्वारा अनुशंसित सॉफ्टवेयर का उपयोग किया जाना चाहिए।

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. घोष, एम.एन. प्रायोगिक औषध विज्ञान के मूल सिद्धांत। हिल्टन एंड कंपनी, कोलकाता।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

2. वोगेल, एच.जी. ड्रग डिस्कवरी एंड इवैल्यूएशन: फार्माकोलॉजिकल एसेज़। स्प्रिंगर।
3. होफमैन, एफबी हैंडबुक ऑफ एक्सपेरिमेंटल फार्माकोलॉजी (एचईपी सीरीज)। स्प्रिंगर नेचर।
4. आर्थिक सहयोग और विकास संगठन (OECD)। रसायनों के परीक्षण के लिए OECD दिशानिर्देश।
5. अंतर्राष्ट्रीय सामंजस्य परिषद। आईसीएच दिशानिर्देश एस7ए: मानव औषधियों के लिए सुरक्षा औषध विज्ञान अध्ययन।
6. अंतर्राष्ट्रीय सामंजस्य परिषद। आईसीएच दिशानिर्देश एस7बी: विलंबित वेंट्रिकुलर रिपोलराइजेशन की क्षमता का गैर-नैदानिक मूल्यांकन।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी310पी	विषमचक्रीय यौगिक और स्टीरियो रसायन विज्ञान (प्रायोगिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
2	--	--	4	60
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. मूलभूत प्रयोगशाला सुरक्षा नियमों को समझना और रसायनों तथा कांच के पात्रों को सही ढंग से संभालना सीखना।
2. कार्बनिक यौगिकों को तैयार करने, शुद्ध करने और पहचानने में प्रायोगिक अनुभव प्राप्त करना।
3. द्विआधारी कार्बनिक मिश्रणों के घटकों को अलग करने की प्रायोगिक तकनीकें सीखना।
4. रासायनिक संरचनाओं और रासायनिक अभिक्रियाओं को चित्रित करने के लिए डिजिटल उपकरणों का उपयोग करना सीखना।
5. अरोमैटिक कार्बनिक और हेटरोसाइक्लिक यौगिकों के आणविक गुण निर्धारित करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	रासायनिक संरचना बनाने के उपकरणों का उपयोग करके कार्बनिक यौगिकों की संरचनाएँ बनाना।
2	कार्बनिक यौगिकों के शुद्धिकरण और लक्षण निर्धारण की तकनीकों की व्याख्या करना और उन्हें लागू करना।
3	प्रायोगिक प्रयोगशाला विधियों के माध्यम से कार्बनिक यौगिकों का संश्लेषण करना।
4	उपयुक्त प्रायोगिक तकनीकों का उपयोग करके द्विआधारी कार्बनिक मिश्रणों का विश्लेषण और पृथक्करण करना।
5	सुगंधित कार्बनिक और विषमचक्रीय यौगिकों के आणविक गुणों का निर्धारण करना।

विस्तृत पाठ्यक्रम:

प्रायोगिक की सूची	
(कम से कम 12 प्रयोग किए जाने चाहिए)	
1.	निम्नलिखित कार्बनिक यौगिकों को तैयार करना, शुद्ध करना और उनके गलनांक तथा पुनर्क्रिस्टलीकरण का लक्षण वर्णन करना (कम से कम 4 सुगंधित यौगिक और विभिन्न रासायनिक अभिक्रियाओं वाले कोई भी दो विषमचक्रीय यौगिक)।
a.	एनिलिन/फिनोल से एसिटिलेशन/एसिलेशन अभिक्रिया द्वारा बेंजैलिडाइड/फेनिल बेंजोएट/एसिटैनिडाइड का निर्माण।
b.	हैलोजनीकरण (ब्रोमिनेशन) अभिक्रिया द्वारा एनिलिन से 2,4,6-ट्राइब्रोमो एनिलिन/एसिटैनिडाइड से पैरा ब्रोमो एसिटैनिडाइड का निर्माण।
c.	नाइट्रेशन अभिक्रिया द्वारा सैलिसिलिक अम्ल से 5-नाइट्रो सैलिसिलिक अम्ल/नाइट्रो बेंजीन से मेटा डाई-नाइट्रो बेंजीन का निर्माण।
d.	जल अपघटन द्वारा एल्काइल बेंजोएट/एल्काइल सैलिसिलेट से बेंजोइक अम्ल/सैलिसिलिक अम्ल की निर्माणप्रतिक्रिया।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

- e. डायज़ोटाइज़ेशन और कपलिंग अभिक्रियाओं द्वारा एनिलिन से 1-फेनिल-एज़ो-2-नैफ्थोल का निर्माण।
- f. नाइट्रेशन अभिक्रिया द्वारा 2,4,6-ट्रिनिट्रोफेनॉल का संश्लेषण
- g. एसिटाइलएसीटोन से 3,5-डाइमिथाइल पाइराज़ोल का संश्लेषण।
- h. ऑर्थो फिनाइलीन डायमाइन से बैज़िमिडाज़ोल का संश्लेषण
- i. बैज़ोफेनोन ऑक्सीम का निर्माण।
2. कार्बनिक यौगिकों के द्विआधारी मिश्रण (किन्हीं दो) (अम्ल + उदासीन और क्षार + उदासीन) का गुणात्मक विश्लेषण।
3. सॉफ्टवेयर उपकरणों का उपयोग करके 3डी संरचनाओं को चित्रित और कल्पना करने, आणविक गुणों की गणना करने और रासायनिक प्रतिक्रियाओं को चित्रित करने के लिए।

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. फर्निंस, बी.एस., हन्नाफोर्ड, ए.जे., स्मिथ, पी.डब्ल्यू.जी. और टैचेल, ए.आर. वोगेल की पाठ्यपुस्तक *प्रायोगिक कार्बनिक रसायन विज्ञान*/पियर्सन एजुकेशन।
2. मैन, एफजी और सॉन्डर्स, बीसी प्रैक्टिकल ऑर्गेनिक केमिस्ट्री। पियर्सन एजुकेशन।
3. पाविया, डी.एल., लैम्पमैन, जी.एम. और क्रिज़, जी.एस. कार्बनिक प्रयोगशाला तकनीकों का परिचय: एक लघुस्तरीय दृष्टिकोण। ब्रूक्स/कोल।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी311पी	फार्मास्युटिकल डोसेज फॉर्मर्स I (प्राैक्िकल)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	3	45
अधिकतम अंक	एसई		ईएसई	
50	20		30	

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. दवाओं, सहायक पदार्थों और खुराक रूपों के लिए पूर्व-सूत्र निर्माण सिद्धांतों और प्रमुख मापदंडों के मूल्यांकन की समझ प्रदान करना।
2. फॉर्मूलेशन विकास के दौरान दवा-सहायक पदार्थ अनुकूलता परीक्षण की समझ प्रदान करना।
3. ठोस खुराक रूपों के निर्माण प्रक्रियाओं और मूल्यांकन में प्रायोगिक अनुभव प्रदान करना।
4. सतत/नियंत्रित-रिलीज़ खुराक रूपों और माइक्रो कैप्सूल के लिए विनिर्माण प्रक्रियाओं और मूल्यांकन में प्रायोगिक अनुभव प्रदान करना।
5. पैकेजिंग सामग्री के मूल्यांकन के मूलभूत सिद्धांतों की जानकारी प्रदान करना।

पाठ्यक्रम परिणाम(सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	दवा के डोसेज फॉर्म के विकास से संबंधित दवाओं और सहायक पदार्थों के भौतिक-रासायनिक गुणों का मूल्यांकन करने के लिए प्रीफॉर्मूलेशन अध्ययन करना।
2	फॉर्मूलेशन विकास के दौरान उपयुक्त प्रायोगिक तकनीकों का उपयोग करके दवा-सहायक पदार्थ की अनुकूलता का आकलन करना।
3	उपयुक्त विनिर्माण विधियों का उपयोग करते हुए, गोलियों और कैप्सूलों सहित ठोस खुराक रूपों को तैयार करना और उनका मूल्यांकन करना।
4	उपयुक्त निर्माण और कोटिंग तकनीकों का उपयोग करके संशोधित-रिलीज़ खुराक रूपों और माइक्रो कैप्सूल का निर्माण और मूल्यांकन करना।
5	दवाइयों की पैकेजिंग सामग्री का मूल्यांकन करना और उत्पाद की स्थिरता और गुणवत्ता सुनिश्चित करने में उनकी भूमिका को समझना।

विस्तृत पाठ्यक्रम:

प्रायोगिक की सूची
(कम से कम 12 प्रयोग किए जाने चाहिए)
1. औषध संहिता के अनुसार किसी भी दवा/सहायक पदार्थ का पूर्व-सूत्र निर्माण अध्ययन। 2. टैबलेट मिश्रण के लिए पाउडर प्रवाह गुणों का मूल्यांकन। 3. पाउडर के प्रवाह गुणों पर चिकनाई एजेंटों के प्रभाव का मूल्यांकन। 4. प्रत्यक्ष संपीडन द्वारा गोलियों का निर्माण और मूल्यांकन।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

5. शुष्क दानेदार निर्माण द्वारा गोलियों की तैयारी और मूल्यांकन।
6. गीले दानेदार निर्माण विधि द्वारा गोलियों का निर्माण और मूल्यांकन।
7. बाजार में बिकने वाली गोलियों (आईआर, लेपित, आंत्र-लेपित) का गुणवत्ता नियंत्रण।
8. लेपित गोलियों की तैयारी और मूल्यांकन।
9. बाजार में उपलब्ध उत्पादों के विघटन प्रोफाइल की तुलना।
10. कठोर/गैर-जिलेटिन कैप्सूलों की तैयारी और मूल्यांकन (भरने का वजन, विघटन)।
11. वर्चुअल प्रदर्शन: हार्ड-जिलेटिन शेल और सॉफ्ट-जेल निर्माण (एसेप्टिक लाइन/आइसोलेटर के अवलोकन सहित)।
12. पैकेजिंग सामग्री का मूल्यांकन: प्राथमिक और द्वितीयक/तृतीयक स्तर का।
13. सस्टेन्ड-रिलीज़ टैबलेट की तैयारी और मूल्यांकन।
14. एंटरिक-कोटेड टैबलेट्स की तैयारी और मूल्यांकन।

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. ऑल्टन, एमई ऑल्टन की फार्मास्यूटिक्स: खुराक रूप डिजाइन का विज्ञान। एल्सेवियर।
2. लाचमैन, एल., लिबरमैन, एच.ए. और कनिंग, जे.एल. औद्योगिक फार्मेसी का सिद्धांत और व्यवहार। सीबीएस पब्लिशर्स एंड डिस्ट्रीब्यूटर्स।
3. ट्रॉय, डी.बी. और बेरिंगर, पी. रेमिंगटन: फार्मेसी का विज्ञान और अभ्यास। फार्मास्युटिकल प्रेस।
4. गिब्सन, एम. फार्मास्युटिकल प्रीफॉर्मूलेशन और फॉर्मूलेशन। सीआरसी प्रेस।
5. रॉबिन्सन, जे.आर. और ली, वी.एच.एल. नियंत्रित दवा वितरण: मूलभूत सिद्धांत और अनुप्रयोग। सी.आर.सी. प्रेस।
6. भारतीय औषध संहिता। भारतीय औषध संहिता आयोग।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड*	पाठ्यक्रम शीर्षक*		पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी312पी एईसी1	पोषक तत्व और कार्यात्मक खाद्य पदार्थ		वैकल्पिक
बीपी312पी एईसी2	खाद्य विश्लेषण		
बीपी312पी एईसी3	योग और जीवन विज्ञान		
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)		
	एल	टी	पी
1	--	--	1
अधिकतम अंक	एसई		ईएसई
50	20		30

* केवल एक ही वैकल्पिक पाठ्यक्रम का चयन किया जाना चाहिए।
ऐच्छिक विषयों के पाठ्यक्रम परिशिष्ट में दिए गए हैं।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

सेमेस्टर IV

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम का नाम	प्रति सप्ताह घंटों की संख्या (एल/पी)	क्रेडिट पॉइंट्स
बीपी401टी	हर्बल दवा प्रौद्योगिकी (सैद्धान्तिक)	3	3
बीपी402टी	औषधीय रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)	3	3
बीपी403टी	फार्मास्युटिकल जैव प्रौद्योगिकी (सैद्धान्तिक)	3	3
बीपी404टी	सामाजिक फार्मसी और सार्वजनिक स्वास्थ्य (सैद्धान्तिक)	2	2
बीपी405टी	प्रणालीगत औषध विज्ञान प्रथम (सैद्धान्तिक)	3	3
बीपी406पी	हर्बल दवा प्रौद्योगिकी (प्रायोगिक)	3	1
बीपी407पी	औषधीय रसायन विज्ञान (प्रायोगिक)	3	1
बीपी408पी	फार्मास्युटिकल बायोटेक्नोलॉजी (प्रायोगिक)	3	1
बीपी409पी	सामाजिक फार्मसी और सार्वजनिक स्वास्थ्य (प्रायोगिक)	2	1
बीपी410पी	प्रणालीगत फार्माकोलॉजी । (प्रायोगिक)	3	1
बीपी411आई	इंटरनशिप (अनिवार्य)	8	4
कुल		28	23

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी401टी	हर्बल दवा प्रौद्योगिकी (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
3	3	--	--	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
75	30			45

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. बायोमास और द्वितीयक मेटाबोलाइट उत्पादन के लिए पादप उत्तक संवर्धन तकनीकों और संबंधित दृष्टिकोणों को समझना और लागू करना।
2. हर्बल दवा प्रौद्योगिकी में जैव-विनिर्माण अवधारणाओं का परिचय देना, जिसमें पादप-आधारित उत्पादन प्रणालियाँ और खाद्य टीके शामिल हैं।
3. मेटाबोलाइट विश्लेषण और टीएलसी फिंगरप्रिंटिंग का उपयोग करके मानकीकृत हर्बल अर्क की तैयारी और अनुकूलन में कौशल विकसित करना।
4. मानकीकृत अर्क का उपयोग करके पारंपरिक और नवीन खुराक रूपों में हर्बल उत्पादों के निर्माण का अध्ययन करना।
5. सुरक्षित हर्बल दवा विकास के लिए गुणवत्ता नियंत्रण, मानकीकरण, नियामक दिशानिर्देश और अंतःक्रिया अध्ययन को समझना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	हर्बल दवा उत्पादन और खाद्य टीकों के लिए उत्तक संवर्धन के अनुप्रयोगों का प्रदर्शन करना।
2	मानकीकृत अर्क की अवधारणा का सारांश प्रस्तुत करना और उन्हें हर्बल फॉर्मूलेशन और सौंदर्य प्रसाधनों में शामिल करना।
3	हर्बल उत्पादों की गुणवत्ता नियंत्रण के लिए विश्लेषणात्मक विधियों का प्रयोग करना।
4	जड़ी-बूटियों और दवाओं/भोजन के बीच होने वाली परस्पर क्रियाओं और उनके नैदानिक महत्व का विश्लेषण करना।
5	हर्बल दवा विकास से संबंधित राष्ट्रीय नियामक प्रावधानों और वैश्विक मानकों की व्याख्या करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	पादप उत्तक संवर्धन और मानकीकृत अर्क: पादप उत्तक संवर्धन औषधि के वैकल्पिक स्रोत के रूप में: - ऐतिहासिक विकास - संस्कृतियों के प्रकार - पोषण संबंधी आवश्यकताएँ - कैल्स और सस्पेंशन कल्चर की वृद्धि और रखरखाव - जैव द्रव्यमान और द्वितीयक चयापचय उत्पादन में उद्दीपन, आनुवंशिक रूपांतरण, जैवरूपांतरण, पूर्ववर्ती आहार और सोमक्लोनल भिन्नता की भूमिका जैव-विनिर्माण का परिचय: - औषधीय पौधों पर आधारित जैव-विनिर्माण - खाद्य, औषधि और सौंदर्य प्रसाधन उद्योगों के लिए मूल्यवान सामग्री प्राप्त करने में पौधों के संयंत्रों का उपयोग करना। - उदाहरण: शिकोनिन और पैक्लिटैक्सेल - स्वास्थ्य सेवा में मौखिक टीके औषधीय पौधों के मानकीकृत अर्क का अनुकूलन और उत्पादन: निम्नलिखित के मेटाबोलाइट्स और टीएलसी फिंगरप्रिंट के विश्लेषण का उपयोग करके गुणवत्ता सुनिश्चित करते हुए, जैवसक्रिय तत्वों को अनुकूलित और समायोजित करके वांछित गुणवत्ता वाले अर्क तैयार करने की रणनीतियाँ: - अश्वगंधा, शतावरी, मुलेठी, नीम और हरीतकी के जलीय और जल-अल्कोहलिक अर्क - मीठे नींबू के छिलके का फ्लेवोनोइड से भरपूर अंश - बाकोपा का टेरपेनोइड-समृद्ध अंश - हरी चाय का फिनोल-समृद्ध अंश - ट्रिबुलस का स्टेरॉयड-समृद्ध अंश - वासाका का एल्कलॉइड-समृद्ध अंश	10 घंटे
द्वितीय	हर्बल फॉर्मूलेशन, सहायक पदार्थ और सौंदर्य प्रसाधन: हर्बल फॉर्मूलेशन: - पारंपरिक हर्बल दवाएं: सिरप, मिश्रण, पाउडर, कैप्सूल, टैबलेट, क्रीम, मलहम - नवीन खुराक विधियाँ: फाइटोसोम (फाइटो कॉम्प्लेक्स), लिपोसोम, नैनोफॉर्मूलेशन - मानकीकृत अर्क और जैवसक्रिय पदार्थों का उपयोग करके संरचना, तैयारी और लक्षण वर्णन हर्बल सौंदर्य प्रसाधन: - त्वचा, बालों और मुख स्वच्छता उत्पादों में सक्रिय तत्व के रूप में उपयोग होने वाली हर्बल मूल की कच्ची सामग्रियों के स्रोत और विवरण। - त्वचा की देखभाल, बालों की देखभाल और मुख स्वच्छता उत्पादों में इसके अनुप्रयोग इस प्रकार हैं: - सनस्क्रीन लोशन/जेल - बालों का तेल, शैम्पू, हर्बल डाई - हर्बल माउथवॉश, च्युइंग गम, कैंडी, गरारे - चेहरे के सीरम और हर्बल फेस पैक प्राकृतिक मूल के सहायक पदार्थ - रंग, मिठास, बंधन कारक, तनुकारक	10 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	• श्यानता बढ़ाने वाले, विघटनकारी • स्वाद और सुगंध • सुरक्षात्मक कारक, मोम, विरंजन कारक और एंटीऑक्सिडेंट	
तृतीय	हर्बल औषधियों का गुणवत्ता नियंत्रण और मानकीकरण: • हर्बल दवाओं के गुणवत्ता नियंत्रण, स्थिरता और शेल्फ लाइफ अध्ययन पर डबल्यूएचओ, आयुष और ईयू के दिशानिर्देश • वनस्पतियों और उनके निर्माणों के मानकीकरण और गुणवत्ता नियंत्रण के लिए दृष्टिकोण • परीक्षण विधियाँ और विनियामक विचार • गुणवत्ता नियंत्रण में डीएनए फिंगरप्रिंट और rbcL, matK और SCAR जैसे आणविक मार्करों की भूमिका • फॉरेंसिक फार्माकोग्नोसी: अवैध जड़ी-बूटी वाली दवाओं (जैसे, भांग, अफीम) की पहचान में भूमिका	7 घंटे
चतुर्थ	जड़ी-बूटी-दवा/भोजन/जड़ी-बूटी की परस्पर क्रियाएँ: • एडीएमई, साइटोक्रोम P450 और P-gp की परस्पर क्रियाओं और भूमिका का सामान्य परिचय • जड़ी-बूटी-दवा परस्पर क्रिया: ○ सेंट जॉन वॉर्ट के साथ वारफेरिन ○ जिन्कगो बिलोबा के साथ एस्पिरिन • जड़ी-बूटियों और भोजन के बीच परस्पर क्रिया: ○ नमकीन खाद्य पदार्थों के साथ मुलेठी ○ वसा के साथ हल्दी ○ आयरन से भरपूर खाद्य पदार्थों के साथ ग्रीन-टी • जड़ी-बूटियों की परस्पर क्रिया: ○ एफेड्रा और जिनसेंग ○ कैमोमाइल और वेलेरियन • पौधों और खाद्य पदार्थों से संबंधित प्रतिकूल प्रतिक्रियाएँ जैसे एलर्जी, असहिष्णुता और विषाक्तता	10 घंटे
पंचम	हर्बल औषधियों और वनस्पति उत्पादों की नियामक आवश्यकताएँ: भारत में हर्बल और एएसयू दवाओं के लिए नियामक ढांचा: a) नियामक निकायों की भूमिका b) एएसयू डीटीएबी (आयुर्वेद, सिद्ध और यूनानी औषधि तकनीकी सलाहकार बोर्ड) c) एएसयू डीसीसी (एएसयू में दवाओं से संबंधित परामर्श समिति) d) अनुसूची टी - एएसयू दवाओं के लिए जीएमपी आवश्यकताएँ e) अनुसूची E1 - आयुष के अंतर्गत सूचीबद्ध विषैली औषधियाँ f) औषधि एवं सौंदर्य प्रसाधन अधिनियम - हर्बल/एएसयू दवाओं से संबंधित विनियामक प्रावधान, पंजीकरण, व्यापार और निर्यात की प्रक्रियाएँ g) फाइटोफार्मास्यूटिकल्स और आयुष आहार की अवधारणा भारतीय पारंपरिक ज्ञान को आधुनिक विज्ञान से जोड़ने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।	8 घंटे

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. वाल्देश, एफजी हर्बल मेडिसिनल प्रोडक्ट्स। सीआरसी प्रेस।
2. भारतीय हर्बल फार्माकोपिया। भारतीय औषधि निर्माता संघ।
3. विश्व स्वास्थ्य संगठन। औषधीय पौधों के लिए अच्छी कृषि और संग्रहण प्रथाओं (जीएसीपी) पर दिशानिर्देश।
4. औषधि एवं सौंदर्य प्रसाधन अधिनियम एवं नियम (भारत)। भारत सरकार।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी402टी	औषधीय रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
3	3	--	--	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
75	30			45

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. औषधीय रसायन विज्ञान के मूलभूत सिद्धांतों की व्यापक समझ विकसित करना, जिसमें भौतिक-रासायनिक गुण, दवा चयापचय और प्रोड्रग अवधारणाएं शामिल हैं।
2. स्वायत्त और हृदय संबंधी प्रणालियों पर कार्य करने वाली दवाओं की रासायनिक संरचनाओं, चिकित्सीय उपयोगों और संरचना-गतिविधि संबंधों का वर्गीकरण और वर्णन करना।
3. औषधीय गतिविधि की व्याख्या और भविष्यवाणी करने के लिए संरचना-गतिविधि संबंधों (एसएआर) के सिद्धांतों को लागू करना।
4. दवाओं के संश्लेषण मार्गों को समझना, जिसमें महत्वपूर्ण प्रतिक्रिया चरणों और रासायनिक परिवर्तनों पर जोर दिया गया हो।
5. चिकित्सीय प्रभावकारिता और सुरक्षा के संदर्भ में दवा की संरचना और औषधीय गतिविधि के बीच संबंध का विश्लेषण करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	औषधि अणुओं के भौतिक-रासायनिक गुणों को उनकी जैविक गतिविधि और फार्माकोकाइनेटिक व्यवहार से संबंधित करना।
2	स्वायत्त तंत्रिका तंत्र को प्रभावित करने वाली दवाओं को वर्गीकृत करना और उनके चिकित्सीय परिणामों का अनुमान लगाना।
3	चुनिंदा दवा वर्गों (जैसे, बीटा-ब्लॉकर्स, स्थानीय एनेस्थेटिक्स, थायाजाइड मूत्रवर्धक, एनएसएआईडी) के संरचना-गतिविधि संबंधों का विश्लेषण और व्याख्या करके दवा डिजाइन को अनुकूलित करना।
4	चुनिंदा दवाओं के संश्लेषण मार्गों की रूपरेखा प्रस्तुत करना, जिनमें प्रमुख मध्यवर्ती पदार्थों और उनकी तैयारी में शामिल प्रतिक्रियाओं की पहचान शामिल हो।
5	दवाओं की रासायनिक संरचना को उनके चिकित्सीय उपयोगों और संभावित दुष्प्रभावों से जोड़कर देखें। औषधीय रसायन विज्ञान के सिद्धांतों के ज्ञान का उपयोग करके दवा खोज और विकास प्रक्रिया को समझना और उसमें योगदान देना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
	इस पाठ्यक्रम में उल्लिखित औषधियों के निम्नलिखित वर्गों के विकास, रासायनिक वर्गीकरण, संरचना, उपयोग, पाठ्यक्रम में निर्दिष्ट औषधियों के चयनित वर्ग के संरचना-गतिविधि संबंध और शीर्षलिपि (*) में अंकित चयनित औषधियों के संश्लेषण का अध्ययन शामिल है।	
प्रथम	औषधीय रसायन विज्ञान के मूलभूत सिद्धांत - परिचय: औषधीय रसायन विज्ञान का इतिहास और कार्यक्षेत्र - जैविक क्रिया के संबंध में भौतिक रासायनिक गुणधर्म: आयनीकरण, विलेयता, विभाजन गुणांक, हाइड्रोजन बंधन, कीलेशन, जैव समरूपता और प्रोटीन बंधन - दवा चयापचय: चरण I और II की प्रतिक्रियाएँ	7 घंटे
द्वितीय	स्वायत्त तंत्रिका तंत्र पर कार्य करने वाली दवाएँ एड्रीनर्जिक या सिंपैथोमिमेटिक एजेंट: नॉर-एपिनेफ्रिन, एपिनेफ्रिन, फिनाइलेफ्रिन*, डोपामाइन, मेथिल्डोपा, क्लोनिडीन, डोबुटामाइन, आइसोप्रोटेरीनॉल, टर्बुटालाइन, सैल्बुटामोल*, बिटोल्टेरोल, नेफाजोलिन, ऑक्सीमेटाजोलिन और ज़ाइलोमेटाजोलिन, हाइड्रॉक्सीएम्फेटामाइन, स्यूडोएफेड्रिन, प्रोपिलहेक्सेड्रिन, मेटारामिनोल। एंटी-एड्रीनर्जिक या सिंपैथोलिटिक एजेंट: टोलज़ोलिन*, फेंटोलामाइन, फिनॉक्सीबेंजामिन, प्राज़ोसिन, डाइहाइड्रोएर्गोटामाइन, प्रोप्रानोलोल*, मेटिब्रानोलोल, एटेनोलोल, बीटाज़ोलोल, बिसोप्रोलोल, एस्मोलॉल, मेटोप्रोलोल, लेबेटालोल, कार्वेडिलोल। बीटा एड्रीनर्जिक ब्लॉकर्स का एसएआर। कोलीनर्जिक या पैरासिम्पैथोमिमेटिक एजेंट: एसिटाइलकोलीन, कार्बाकोल*, बेथेनकोल, मेथैकोलीन, पिलोकार्पिन, फाइसोस्टिग्माइन, नियोस्टिग्माइन, पाइरिडोस्टिग्माइन, एड्रोफोनियम क्लोराइड, टैक्रिन हाइड्रोक्लोराइड, एम्बेनोनियम क्लोराइड, आइसोफ्लोरफेट, इकोथियोफेट आयोडाइड, पैराथियोन, मैलाथियोन, प्रालिडॉक्सिम क्लोराइड। एंटी-कोलीनर्जिक या पैरासिम्पैथोलिटिक एजेंट: एट्रोपिन, हायोसायमाइन, स्कोपोलामाइन, होमाट्रोपिन, इप्राट्रोपियम*, ट्रॉपिकामाइन, साइक्लोपेंटोलेट, क्लिडिनियम ग्लाइकोपाइरोलेट, डाइसाइक्लोमाइन*, मेथेन्थेलिन, प्रोपेन्थेलिन, बेंजट्रोपिन मेसिलेट, ऑर्फेनाड्रिन, बाइपेरिडीन, प्रोसाइक्लिडीन, ट्रिडिहेक्सेथिल, आइसोप्रोपामाइन, एथ्रोप्रोपाज़ीन, कोलीनर्जिक ब्लॉकर्स का एसएआर। स्थानीय एनेस्थेटिक एजेंट: कोकेन, हेक्सिलकेन, मेप्रिलकेन, साइक्लोमेथिकेन, पाइपेरोकेन, बेंजोकेन, बुटाम्बेन, प्रोकेन*, बुटाकेन, प्रोपोक्सीकेन, टेट्राकेन, बेनोक्सिनेट, लिग्नोकेन, मेपिवाकेन, प्रिलोकेन, एटिडोकेन, फेनाकेन, डाइपेरोडोन, डिबुकेन।* स्थानीय एनेस्थेटिक्स का एसएआर।	15 घंटे
तृतीय	हृदय प्रणाली पर प्रभाव डालने वाली दवाएँ एंटी-एंजिनल: एमाइल नाइट्राइट, नाइट्रोग्लिसरीन, पेंटाएरीथ्रिटोल, आइसोसोर्बाइड डिनिट्राइट*, डिपिरिडामोल, वेरापामिल, बेप्रिडिल हाइड्रोक्लोराइड, डिल्टियाज़ेम, निफेडिपाइन, एमलोडिपाइन, फेलोडिपाइन, निकार्डिपाइन, निमोडिपाइन।	9 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	2. उच्च रक्तचाप रोधी दवाएँ: टिमोलॉल, कैप्टोप्रिल, लिसिनोप्रिल, एनालाप्रिल, बेनाज़ेप्रिल, क्विनाप्रिल, मिथाइलडोपेट*, क्लोनिडीन, गुआनेथिडीन, गुआनाबेज, सोडियम नाइट्रोप्रुसाइड, डायज़ोक्साइड, मिनोक्सिडिल, रेसरपाइन, हाइड्रालज़ीन। 3. कंजेस्टिव हार्ट फेलियर (सीएचएफ) के इलाज के लिए दवाएँ: डिगॉक्सिन, डिजिटॉक्सिन, नेसिरिटाइड, बोसेटन, टेज़ोसेंटन। 4. एंटी-एरिथमिक (श्रेणी I-IV): क्विनिडाइन सल्फेट, प्रोक्लैनामाइड, डिसोपाइरामाइड*, फेनिटोइन, लिडोकेन, टोकेनाइड, मेक्सिलेटिन, लोरकेनाइड, एमियोडारोन, सोटालोल।	
चतुर्थ	रक्त और गुर्दे प्रणाली पर असर करने वाली दवाएँ 1. एंटीहाइपरलिपिडेमिक एजेंट: फेनोफाइब्रेट*, लोवास्टैटिन, कोलेस्टेरा माइन और कोलेस्टिपोल 2. रक्त के थक्के बनाने वाली दवाएँ और थक्के रोधी दवाएँ: मेनाडियोन, एसीटोमेनाडियोन, वारफेरिन, एनिसिडियोन, क्लोपिडोग्रेल। 3. मूत्रवर्धक: एसिटार्जोलमाइड*, मेथार्जोलमाइड, डाइक्लोर्फेनामाइड, क्लोथियाज़ाइड, हाइड्रोक्लोरोथियाज़ाइड, हाइड्रोफ्लुमेथियाज़ाइड, साइक्लोथियाज़ाइड, फ़्यूरोसेमाइड*, बुमेटानाइड, एथाक्रिनिक एसिड, स्पिरोनोलैक्टोन, ट्रायमटेरेन, एमिलोराइड, मैनिटोल, थायाज़ाइड्स का एसएआर।	06 घंटे
पंचम	ऑर्टोकाइड्स और संबंधित दवाएँ 1. एंटीहिस्टामाइनस a. एच1-प्रतिपक्षी: डाइफेनहाइड्रामाइन हाइड्रोक्लोराइड*, डाइमेनहाइड्रिनेट, डॉक्सीलैमाइन, क्लेमास्टाइन, डाइफेनिलफाड्राइलाइन, ट्रिपेलिनामाइन, क्लोरसाइक्लिज़ीन, मेक्लिज़ीन, बुक्लिज़ीन, क्लोरफेनिरामाइन, ट्राइप्रोलिडाइन, फेनिडामाइन, प्रोमेथाज़ीन*, ट्राइमेप्राज़ीन, साइप्रोहेप्टाडाइन, एज़ैटिडाइन, एस्टेमिज़ोल, लोराटाडाइन, सेटिरिज़ीन, लेवोसेट्रीज़ीन क्रोमोलीन। b. H2-विरोधी: सिमेटिडाइन*, फैमोटिडाइन, रैनिटिडाइन। 2. गैस्ट्रिक प्रोटॉन पंप अवरोधक: ओमेप्राज़ोल, लैंसोप्राज़ोल, रेबेप्राज़ोल, पैंटोप्राज़ोल 3. नॉन-स्टेरायडल एंटी-इंफ्लेमेटरी ड्रग्स (एनएसएआईडी), ज्वरनाशक दवाएँ: सोडियम साइक्लोमेट, एस्पिरिन, डाइफ्लूनाइसल, मेफेनमिक एसिड*, निफ्लूमिक एसिड, मेक्लोफेनामेट, इंडोमेथेसिन, सुलिंजाक, टोलमेटिन, ज़ोमेपिरैक, डिक्लोफेनाक, केटोरोलैक, इबुप्रोफेन*, नेप्रोक्सन, पिरॉक्सिकैम, फेनासेटिन, एसिटामिनोफेन, एंटीपायरिन, फेनाइलब्यूटाज़ोन, सेलेकोक्सिब, एटोरिकोक्सिब, वर्ग के प्रतिनिधि एजेंटों का एसएआर।	08 घंटे
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण): 1. लेमके, टीएल, विलियम्स, डीए और रोश, वीएफ फोये के औषधीय सिद्धांत रसायन विज्ञान लिपिनकोट विलियम्स एंड विल्किंस। 2. बीले, जे.एम., थॉमस, जे.टी. और डकेट, एम.एच. विल्सन और गिस्वोल्ड की ऑर्गेनिक मेडिसिनल और फार्मास्युटिकल केमिस्ट्री की पाठ्यपुस्तक। लिपिनकोट विलियम्स एंड विल्किंस। 3. अब्राहम, डीजे और ग्रिफिन, जेएल बर्गर की औषधीय रसायन विज्ञान और दवा खोज/विली। 4. पैट्रिक, जी.एल., औषधीय रसायन विज्ञान का परिचय। ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस। 5. लेडनिसर, डी. औषधि संश्लेषण की कार्बनिक रसायन विज्ञान। विली। 6. फर्निस, बीएस, हन्नाफोर्ड, एजे, स्मिथ, पीडब्ल्यूजी और टैचेल, एआर वोगेल के प्रायोगिक कार्बनिक रसायन विज्ञान की पाठ्यपुस्तक/पियर्सन एजुकेशन। 7. ब्रंटन, एल., हिलाल-डंडन, आर. और नोलमैन, बी. गुडमैन और गिलमैन की चिकित्सा का औषधीय आधार/मैकग्रा-हिल एजुकेशन। 8. विलियम्स, डी.ए. फोये के औषधीय रसायन विज्ञान के सिद्धांत। लिपिनकोट विलियम्स और विल्किंस।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी403टी	फार्मास्युटिकल बायोटेक्नोलॉजी(सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
3	3	--	--	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
75	30			45

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. बायोमास और द्वितीयक मेटाबोलाइट उत्पादन के लिए पादप ऊतक संवर्धन तकनीकों और संबंधित दृष्टिकोणों को समझना और लागू करना।
2. हर्बल दवा प्रौद्योगिकी में जैव-विनिर्माण अवधारणाओं का परिचय देना, जिसमें पादप-आधारित उत्पादन प्रणालियाँ और खाद्य टीके शामिल हैं।
3. मेटाबोलाइट विश्लेषण और टीएलसी फिंगरप्रिंटिंग का उपयोग करके मानकीकृत हर्बल अर्क की तैयारी और अनुकूलन में कौशल विकसित करना।
4. मानकीकृत अर्क का उपयोग करके पारंपरिक और नवीन खुराक रूपों में हर्बल उत्पादों के निर्माण का अध्ययन करना।
5. सुरक्षित हर्बल दवा विकास के लिए गुणवत्ता नियंत्रण, मानकीकरण, नियामक दिशानिर्देश और अंतःक्रिया अध्ययन को समझना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	मोनोक्लोनल एंटीबॉडी और एंजाइम स्थिरीकरण सहित औषधीय विज्ञान में जैव प्रौद्योगिकी की भूमिका की व्याख्या करना।
2	इंसुलिन, इंटरफेरॉन और टीकों जैसे जैवऔषधीय पदार्थों के उत्पादन के लिए आनुवंशिक इंजीनियरिंग और पुनर्संयोजित डीएनए प्रौद्योगिकी का उपयोग करना।
3	सूक्ष्मजीवों द्वारा होने वाले जैव-रूपांतरण का वर्णन करना और औषधीय उद्योगों में प्रयुक्त किण्वन प्रक्रियाओं का विश्लेषण करना।
4	मानव जीनोम परियोजना और व्यक्तिगत चिकित्सा में जैवसूचना विज्ञान और कृत्रिम बुद्धिमत्ता की भूमिका का आकलन करना।
5	टीके और सीरम के विकास का वर्णन करना, जिसमें तैयारी, मूल्यांकन, मानकीकरण और नियामक आवश्यकताएं शामिल हैं, और टीके और सीरम के विकास और व्यावसायीकरण में आने वाली चुनौतियों और उभरते दृष्टिकोणों का आलोचनात्मक मूल्यांकन करना।

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	फार्मास्युटिकल बायोटेक्नोलॉजी का परिचय औषध विज्ञान में जैव प्रौद्योगिकी का परिचय; प्रोटीन	9 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	चिकित्सा विज्ञान; प्रोटीनों का विश्लेषणात्मक लक्षण वर्णन; मोनोक्लोनल एंटीबॉडी; एंटीजन; एंजाइम स्थिरीकरण; कोशिका संवर्धन और स्थिरीकरण तकनीकें; औषधीय अनुप्रयोग।	
द्वितीय	आनुवंशिक अभियांत्रिकी और पुनर्संयोजित डीएनए प्रौद्योगिकी आनुवंशिक अभियांत्रिकी के सिद्धांत; पुनर्संयोजित डीएनए प्रौद्योगिकी; इंटरफेरॉन, हेपेटाइटिस-बी वैक्सीन और इंसुलिन का उत्पादन; पॉलीमरेज़ चेन रिएक्शन (पीसीआर) और इसके अनुप्रयोग; उत्परिवर्तन और उत्परिवर्तियों के प्रकार।	9 घंटे
तृतीय	सूक्ष्मजीव जैवरूपांतरण और किण्वन प्रौद्योगिकी सूक्ष्मजीवीय जैव-रूपांतरण; किण्वन सिद्धांत और प्रक्रिया नियंत्रण; अल्कोहल, पेनिसिलिन, साइट्रिक एसिड और विटामिन बी ₁₂ का औद्योगिक उत्पादन; रक्त उत्पाद—संग्रह, प्रसंस्करण और भंडारण।	9 घंटे
चतुर्थ	जीन थेरेपी, जीनोमिक्स और व्यक्तिगत चिकित्सा जीन थेरेपी—प्रकार और कार्यप्रणाली; वितरण प्रणालियाँ; नैतिक चिंताएँ और चुनौतियाँ; मानव जीनोम परियोजना; व्यक्तिगत चिकित्सा में जैवसूचना विज्ञान और कृत्रिम बुद्धिमत्ता की भूमिका।	9 घंटे
पंचम	प्रतिरक्षा विज्ञान, टीके और सीरम प्रतिरक्षा विज्ञान की मूल बातें; टीकों के प्रकार और पीढ़ियाँ; टीकाकरण रणनीतियाँ; टीकों की तैयारी, मूल्यांकन और मानकीकरण; नियामक पहलू; सीरम चिकित्सा; बाज़ार में उपलब्ध उत्पाद; चुनौतियाँ और नए दृष्टिकोण।	9 घंटे
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण): 1. क्रोमेलिन, डीजेए, सिंडेलर, आरडी और मेडबोहम, बी. फार्मास्यूटिकल बायोटेक्नोलॉजी: फंडामेंटल्स एंड एप्लीकेशंस। स्प्रिंगर। 2. वॉल्श, जी. बायोफार्मास्यूटिकल्स: बायोकेमिस्ट्री और बायोटेक्नोलॉजी। विली-ब्लैकवेल। 3. ब्राउन, टी.ए. जीन क्लोनिंग और डीएनए विश्लेषण: एक परिचय। विली-ब्लैकवेल। 4. ग्लिक, बी.आर., पास्टर्नक, जे.जे. और पैटन, सी.एल. आणविक जैव प्रौद्योगिकी: पुनर्संयोजक डीएनए के सिद्धांत और अनुप्रयोग। ए.एस.एम. प्रेस। 5. डोरान, पीएम बायोप्रोसेस इंजीनियरिंग सिद्धांत। एकेडमिक प्रेस। 6. वोगेल, एचसी और टोडारो, सीएल किण्वन और जैव रासायनिक इंजीनियरिंग हैंडबुक। विलियम एंड्रयू। 7. प्रिमरोज़, एस.बी., ट्विमैन, आर.एम. और ओल्ड, आर.डब्ल्यू. जीन हेरफेर और जीनोमिक्स के सिद्धांत। विली-ब्लैकवेल। 8. स्ट्रेचन, टी. और रीड, ए. मानव आणविक आनुवंशिकी। गारलैंड साइंस। 9. प्लॉटकिन, एस.ए., ओरेनस्टीन, डब्ल्यू.ए., ऑफिट, पी.ए. और एडवर्ड्स, के.एम. प्लॉटकिन के टीके। एल्सवियर। 10. किंड्ट, टी.जे., गोल्ड्सबी, आर.ए., ओसबोर्न, बी.ए. और कुबी, जे. कुबी इम्यूनोलॉजी। डब्ल्यू.एच. फ्रीमैन। 11. जेनवे, सीए, ट्रैवर्स, पी., वालपोर्ट, एम. और श्लोमचिक, एम. जेनवे की प्रतिरक्षाजीवविज्ञान/गारलैंड साइंस।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

सेमेस्टर-IV

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी404टी	सामाजिक फार्मसी और सार्वजनिक स्वास्थ्य (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
2	2	--	--	30
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. सामाजिक फार्मसी, सार्वजनिक स्वास्थ्य और उनके अंतर्संबंध की अवधारणाओं को समझना।
2. स्वास्थ्य के सामाजिक निर्धारकों और स्वास्थ्य परिणामों तथा दवा के उपयोग पर उनके प्रभाव की पहचान करना।
3. सार्वजनिक स्वास्थ्य पहलों, स्वास्थ्य संवर्धन और रोग निवारण में फार्मासिस्टों की भूमिका को पहचानें।
4. भारतीय स्वास्थ्य प्रणाली, राष्ट्रीय स्वास्थ्य नीतियों और महत्वपूर्ण स्वास्थ्य कार्यक्रमों के बारे में ज्ञान प्राप्त करना।
5. महामारी विज्ञान के बुनियादी सिद्धांतों और सार्वजनिक स्वास्थ्य में उनके अनुप्रयोग को समझना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	सामाजिक फार्मसी के दायरे और सार्वजनिक स्वास्थ्य प्रणाली में फार्मासिस्ट की भूमिका का वर्णन करना।
2	स्वास्थ्य, बीमारी और दवा के सेवन पर सामाजिक-सांस्कृतिक और व्यावहारिक कारकों के प्रभाव की व्याख्या करना।
3	विभिन्न राष्ट्रीय स्वास्थ्य कार्यक्रमों और उनकी सफलता में फार्मासिस्ट के योगदान पर चर्चा करना।
4	महामारी विज्ञान के बुनियादी सिद्धांतों को लागू करके रोग के वितरण और नियंत्रण को समझना।
5	स्वास्थ्य संबंधी शिक्षा सामग्री विकसित करना और रोगियों को निवारक स्वास्थ्य देखभाल उपायों और दवाओं के तर्कसंगत उपयोग के बारे में परामर्श देना।

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	सामाजिक फार्मसी और सार्वजनिक स्वास्थ्य का परिचय क) सामाजिक फार्मसी: परिभाषा, कार्यक्षेत्र, ऐतिहासिक विकास और महत्व। एक बहुविषयक क्षेत्र के रूप में सामाजिक फार्मसी।	6 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	b) जन स्वास्थ्य: परिभाषा, अवधारणाएं, इतिहास, मुख्य कार्य और नैतिक विचार। c) सामाजिक फार्मसी और सार्वजनिक स्वास्थ्य के बीच परस्पर संबंध: सार्वजनिक स्वास्थ्य क्षेत्र में फार्मासिस्ट की विकसित होती भूमिका। d) स्वास्थ्य और रोग की अवधारणा: डब्ल्यूएचओ द्वारा स्वास्थ्य की परिभाषा; स्वास्थ्य के आयाम - शारीरिक, मानसिक, सामाजिक, आध्यात्मिक और पर्यावरणीय। e) स्वास्थ्य के निर्धारक तत्व: सामाजिक, आर्थिक, पर्यावरणीय, जीवनशैली और स्वास्थ्य सेवा संबंधी निर्धारक तत्व और जनसंख्या स्वास्थ्य पर उनका प्रभाव। f) स्वास्थ्य संकेतक: किसी जनसंख्या में स्वास्थ्य स्थिति और स्वास्थ्य परिणामों को मापने के लिए उपयोग किए जाने वाले संकेतक।	
द्वितीय	स्वास्थ्य प्रणाली, नीति और फार्माकोएपिडेमियोलॉजी a) स्वास्थ्य सेवा वितरण प्रणालियाँ: वैश्विक स्वास्थ्य सेवा प्रणालियों का अवलोकन। b) भारतीय स्वास्थ्य सेवा प्रणाली: संरचना, सार्वजनिक और निजी क्षेत्र, प्राथमिक, माध्यमिक और तृतीयक स्तर की देखभाल। c) स्वास्थ्य नीति: स्वास्थ्य नीति निर्माण और विश्लेषण का परिचय; भारत की राष्ट्रीय स्वास्थ्य नीति के उद्देश्य। d) राष्ट्रीय स्वास्थ्य मिशन (एनएचएम): एनआरएचएम और एनयूएचएम - लक्ष्य, रणनीतियाँ और सार्वजनिक स्वास्थ्य संकेतकों पर प्रभाव। e) फार्माकोएपिडेमियोलॉजी: परिभाषा, उद्देश्य, कार्यक्षेत्र और अनुप्रयोग। f) रोग की आवृत्ति और वितरण के माप: घटना दर, प्रसार, स्थानिक रोग, महामारी, वैश्विक महामारी; रुग्णता और मृत्यु दर, आँड्स अनुपात और सापेक्ष जोखिम। g) जैवसांख्यिकी का परिचय: सार्वजनिक स्वास्थ्य में भूमिका; डेटा के प्रकार; बुनियादी डेटा प्रस्तुति विधियाँ।	6 घंटे
तृतीय	निवारक स्वास्थ्य देखभाल, स्वास्थ्य संवर्धन और संक्रामक रोग a) रोकथाम के स्तर: मौलिक, प्राथमिक, द्वितीयक और तृतीयक रोकथाम, उदाहरणों सहित। b) रोग निवारण और स्वास्थ्य संवर्धन में फार्मासिस्टों की भूमिका: टीकाकरण सेवाएं, स्क्रीनिंग कार्यक्रम, जीवनशैली परामर्श। c) स्वास्थ्य शिक्षा: परिभाषा, सिद्धांत, विधियाँ और महत्व; प्रभावी स्वास्थ्य शिक्षा सामग्री का विकास। d) मातृ एवं शिशु स्वास्थ्य (एमसीएच): प्रसवपूर्व देखभाल, प्रसवोत्तर देखभाल, स्तनपान, टीकाकरण कार्यक्रम। e) संक्रामक रोग: तपेदिक, एचआईवी/एड्स, मलेरिया, डेंगू, टाइफाइड, इन्फ्लूएंजा के संचरण के तरीके, रोकथाम और नियंत्रण; फार्मासिस्ट की भूमिका।	6 घंटे
चतुर्थ	गैर-संक्रामक रोग, पोषण, मानसिक स्वास्थ्य और राष्ट्रीय कार्यक्रम a) गैर-संक्रामक रोग (एनसीडी): मधुमेह, उच्च रक्तचाप, हृदय रोग, दीर्घकालिक श्वसन रोग, कैंसर; रोकथाम और प्रबंधन। b) पोषण और स्वास्थ्य: संतुलित आहार, वृद्ध और सूक्ष्म पोषक तत्व, कुपोषण, पोषण संबंधी कमी से होने वाले विकार, खाद्य सुरक्षा और मिलावट। c) मानसिक स्वास्थ्य: सामान्य मानसिक विकार, कलंक, मानसिक कल्याण को बढ़ावा देना; फार्मासिस्ट की भूमिका। d) भारत में राष्ट्रीय स्वास्थ्य कार्यक्रम: मातृ एवं शिशु स्वास्थ्य, गैर-संक्रामक रोगों, संक्रामक रोगों, तंबाकू नियंत्रण और बहरेपन की रोकथाम से संबंधित कार्यक्रम।	6 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पंचम	औषध विज्ञान, दवाओं का तर्कसंगत उपयोग, पेशेवर भूमिकाएँ और भविष्य के रुझान a) फार्माकोइकॉनॉमिक्स: परिचय, महत्व; लागत-लाभ विश्लेषण (सीबीए), लागत-प्रभावशीलता विश्लेषण (सीईए), लागत-उपयोगिता विश्लेषण (सीयूए)। b) दवाओं का तर्कसंगत उपयोग (आरयूएम): परिभाषा, महत्व, समस्याएं, दवाओं का अतार्किक उपयोग; फार्मासिस्ट की भूमिका। c) दवा का नियमित सेवन: नियमित सेवन को प्रभावित करने वाले कारक, नियमित सेवन न करने के परिणाम, सुधार की रणनीतियाँ। d) मादक पदार्थों का दुरुपयोग और लत: शराब, तंबाकू, ओपिओइड, नुस्खे वाली दवाएँ, दवा का दुरुपयोग; फार्मासिस्ट की भूमिका। e) सामाजिक फार्मसी में व्यावसायिकता और नैतिकता: सार्वजनिक स्वास्थ्य फार्मसी में नैतिक दुविधाएँ। f) आपदा प्रबंधन: फार्मासिस्टों की भूमिका। g) उभरते रुझान: टेलीफार्मसी, डिजिटल स्वास्थ्य, व्यक्तिगत चिकित्सा, फार्मासिस्टों की सार्वजनिक स्वास्थ्य संबंधी जिम्मेदारियों का विस्तार।	6 घंटे
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण) 1. एंडरसन, एस., डेड्रिक, आर. और टिफ़नी, बी. सार्वजनिक स्वास्थ्य के लिए सामुदायिक फार्मसी अभ्यास। मैकग्रा-हिल एजुकेशन। 2. डेसेले, एस. पब्लिक हेल्थ एंड फार्मसी प्रैक्टिस. मैकग्रा-हिल एजुकेशन. 3. डोन्याई, पी. सामाजिक और संज्ञानात्मक फार्मसी: सिद्धांत और केस स्टडी। फार्मास्युटिकल प्रेस। 4. गिलम, एस., येट्स, जे. और बट्टीनाथ, पी. आवश्यक सार्वजनिक स्वास्थ्य: सिद्धांत और व्यवहार। कैम्ब्रिज यूनिवर्सिटी प्रेस. 5. लेविन, बी.एल. और हैनसन, ए. सार्वजनिक स्वास्थ्य फार्मसी के आवश्यक तत्व। जोन्स एंड बार्टलेट लर्निंग। 6. पार्क, के. पार्क की निवारक और सामाजिक चिकित्सा की पाठ्यपुस्तक। बनारसीदास भनोट प्रकाशक। 7. शनाइडर, एम.जे. सार्वजनिक स्वास्थ्य का परिचय। जोन्स एंड बार्टलेट लर्निंग। 8. टेलर, के. और हार्डिंग, जी. फार्मसी प्रैक्टिस. सीआरसी प्रेस. 9. वर्थाइमर, ए., इब्राहिम, एमआईएम और बाबर, जुड निम्न और मध्यम आय वाले देशों में फार्मसी के सामाजिक और प्रशासनिक पहलू। एल्सेवियर।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी405टी	सिस्टेमिक फार्माकोलॉजी I (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
3	3	--	--	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
75	30			45

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. न्यूरोह्यूमोरल ट्रांसमिशन, न्यूरोट्रांसमीटर और स्वायत्त तंत्रिका तंत्र के संगठन और कार्यप्रणाली की व्यापक समझ विकसित करना।
2. विभिन्न वर्गों की दवाओं के वर्गीकरण, क्रियाविधि और औषधीय प्रभावों के बारे में ज्ञान प्रदान करना।
3. परिधीय तंत्रिका तंत्र, हृदय प्रणाली और मूत्र प्रणाली पर कार्य करने वाली दवाओं के औषध विज्ञान की व्याख्या करना।
4. ऑटैकोइड्स की शारीरिक भूमिकाओं और फुफ्फुसीय रोगों और संबंधित विकारों के प्रबंधन में प्रयुक्त दवाओं के औषध विज्ञान का वर्णन करना।
5. छात्रों को प्रतिरक्षा प्रणाली, रक्त निर्माण प्रणाली और रक्त पर कार्य करने वाली दवाओं के औषध विज्ञान से परिचित कराएं और केस-आधारित शिक्षण के माध्यम से औषध विज्ञान के सिद्धांतों को नैदानिक स्थितियों से जोड़ें।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	न्यूरोट्रांसमीटर के वर्गीकरण की व्याख्या करना और स्वायत्त तंत्रिका तंत्र के संगठन, कार्य और औषधीय मॉड्यूलेशन सहित न्यूरोह्यूमोरल ट्रांसमिशन का वर्णन करना।
2	हृदय संबंधी विकारों जैसे कि हृदय विफलता, अतालता, उच्च रक्तचाप, एनजाइना और लिपिड विकारों में प्रयुक्त दवाओं की क्रियाविधि, औषधीय प्रभाव और चिकित्सीय उपयोगों का वर्गीकरण और व्याख्या करना।
3	रक्त और गुर्दे पर क्रिया करने वाली दवाओं के औषध विज्ञान और चिकित्सीय उपयोगों का वर्णन करना, जिनमें एंटीकोएगुलेंट, एंटीप्लेटलेट एजेंट, हेमेटिनिक्स और मूत्रवर्धक शामिल हैं।
4	ऑटैकोइड्स की शारीरिक भूमिकाओं की व्याख्या करना और उन दवाओं के औषध विज्ञान का विश्लेषण करना जो ऑटैकोइड मार्गों को नियंत्रित करती हैं, जिनमें एंटीहिस्टामाइन, एंटीमाइग्रेन एजेंट, एनएसएआईडी और एंटीरूमेटिक दवाएं शामिल हैं।
5	श्वसन और प्रतिरक्षा प्रणाली पर कार्य करने वाली दवाओं की क्रियाविधि, चिकित्सीय उपयोग और प्रतिकूल प्रभावों का मूल्यांकन करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रमः

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	परिधीय तंत्रिका तंत्र पर कार्य करने वाली दवाओं का औषध विज्ञान a) पीएनएस की संरचना और कार्य। b) न्यूरोह्यूमोरल ट्रांसमिशन, को-ट्रांसमिशन। न्यूरोट्रांसमीटर और उनके रिसेप्टर्स, जिनमें नॉन-एड्रेनेर्जिक और नॉन-कोलीनर्जिक (एनएएनसी) न्यूरोट्रांसमीटर शामिल हैं। c) पैरासिम्पैथोमिमेटिक और पैरासिम्पैथोलिटिक दवाएं। d) सिंपैथोमिमेटिक और सिंपैथोलाइटिक दवाएं। e) कंकाल की मांसपेशियों को शिथिल करने वाली दवाएं (परिधीय और केंद्रीय)। f) मायस्थेनिया ग्रेविस और ग्लूकोमा के उपचार में प्रयुक्त दवाएं	10 घंटे
द्वितीय	हृदय प्रणाली पर प्रभाव डालने वाली दवाओं का औषध विज्ञान a) हृदय संबंधी हेमोडायनामिक्स और कार्डियक इलेक्ट्रोफिजियोलॉजी का परिचय। b) हृदय विफलता के इलाज में इस्तेमाल होने वाली दवाएं। c) हृदय गति रोधी दवाएं। d) एंजाइना रोधी और नई एंटी-इस्केमिक दवाएं। e) उच्च रक्तचाप रोधी दवाएं। f) सदमा, सदमा के प्रकार और उनके प्रबंधन में प्रयुक्त दवाएं। g) स्ट्रोक, स्ट्रोक के प्रकार और उनके प्रबंधन में प्रयुक्त दवाएं	10 घंटे
तृतीय	रक्त और गुर्दे पर क्रिया करने वाली दवाओं का औषध विज्ञान 1. रक्त पर क्रिया करने वाली दवाओं का औषध विज्ञान a) एंटी-प्लेटलेट एजेंट b) रक्त के थक्के जमाने वाले और थक्के न जमाने वाले पदार्थ। c) फाइब्रिनोलिटिक्स और प्लाज्मा एक्सपेंडर्स। d) हेमेटिनिक्स। e) उच्च लिपिड स्तर को कम करने वाली दवाएं। 2. गुर्दे पर असर करने वाली दवाओं का औषध विज्ञान a) मूत्रवर्धक दवाएं। b) मूत्ररोधी दवाएं।	10 घंटे
चतुर्थ	ऑटोकाइड्स और संबंधित दवाओं का औषध विज्ञान a) ऑटोकाइड्स का परिचय और उनका वर्गीकरण। प्रोस्टाग्लैंडिन, थ्रोम्बोक्सेन, ल्यूकोट्रिएन्स, एंजियोटेंसिन, ब्रैडीकिनिन और सब्सटेंस पी के महत्वपूर्ण एगोनिस्ट और एंटागोनिस्ट का चिकित्सीय महत्व। b) हिस्टामाइन और एंटीहिस्टामाइन। c) 5-HT₂, इसके एगोनिस्ट और एंटागोनिस्ट, माइग्रेन में इस्तेमाल होने वाली दवाएं। d) नॉन-स्टेरोयडल सूजनरोधी दवाएं, ज्वरनाशक और दर्द निवारक दवाएं। e) गठिया-रोधी और गठिया-रोधी दवाएं, जिनमें रोग-संशोधक गठिया-रोधी दवाएं (डीएमएआरडी) भी शामिल हैं।	9 घंटे
पंचम	i) श्वसन प्रणाली पर कार्य करने वाली दवाओं का औषध विज्ञान a) ब्रोंकियल अस्थमा और सीओपीडी के उपचार में प्रयुक्त दवाएं। b) नाक बंद होने की दवाइयों और म्यूकोलाइटिक्स की परिभाषाएँ, वर्गीकरण और चिकित्सीय उपयोग। कफ निस्सारक और खांसी रोधी दवाएं। c) श्वसन उत्तेजक।	6 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	ii) प्रतिरक्षा प्रणाली पर कार्य करने वाली दवाओं का औषध विज्ञान प्रतिरक्षा प्रणाली की महत्वपूर्ण श्रेणियों की क्रियाविधि, दुष्प्रभाव और चिकित्सीय उपयोग उत्तेजक और प्रतिरक्षादमनकारी दवाएं।	
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण): 1. ब्रंटन, एल., हिलाल-डंडन, आर. और नोलमैन, बी. गुडमैन और गिलमैन की <i>चिकित्सा का औषधीय आधार/मैकग्रा-हिल एजुकेशन</i>। 2. क्रेग, सी.आर. और स्टिट्ज़ेल, आर.ई. क्लिनिकल अनुप्रयोगों के साथ आधुनिक फार्माकोलॉजी। लिपिनकोट विलियम्स एंड विल्किंस। 3. डिपिरो, जेटी, टैलबर्ट, आरएल, यी, जीसी और मात्ज़के, जीआर फार्माकोथेरेपी: एक पैथोफिज़ियोलॉजिकल दृष्टिकोण। मैकग्रा-हिल एजुकेशन। 4. कात्ज़ुंग, बीजी और ट्रेवर, एजे। बेसिक और क्लिनिकल फार्माकोलॉजी। मैकग्रा-हिल एजुकेशन। 5. रंग, एचपी, डेल, एमएम, रिट्टर, जेएम, फ्लावर, आरजे और हैंडरसन, जी. रंग और डेल की <i>फार्माकोलॉजी/एल्सवियर</i>। 6. त्रिपाठी, के.डी. - एसेंशियल्स ऑफ मेडिकल फार्माकोलॉजी। जयपी ब्रदर्स मेडिकल पब्लिशर्स।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी406पी	हर्बल दवा प्रौद्योगिकी (प्रायोगिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	3	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. औषधीय पौधों के लिए बीज अंकुरण और पादप उत्तक संवर्धन तकनीकों का प्रयोग करना।
2. औषध संहिता की प्रक्रियाओं के अनुसार हर्बल अर्क और फाइटोघटक-समृद्ध अंशों को तैयार करना और मानकीकृत करना।
3. फॉर्मूलेशन विकास के लिए प्राकृतिक सहायक पदार्थों और मानकीकृत हर्बल अर्क का मूल्यांकन करना।
4. मानकीकृत अर्क का उपयोग करके हर्बल कॉस्मेटिक, फार्मास्युटिकल और नवीन वितरण प्रणालियों को विकसित और उनका मूल्यांकन करना।
5. अनुभवात्मक शिक्षण और सर्वेक्षणों के माध्यम से बाजार में उपलब्ध हर्बल फॉर्मूलेशन और अर्क की गुणवत्ता का आकलन करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	औषधीय पौधों के बीजों का अंकुरण और पादप उत्तक संवर्धन करना।
2	आधिकारिक दिशा-निर्देशों का पालन करते हुए हर्बल अर्क और समृद्ध फाइटोघटक अंशों को तैयार और मानकीकृत करना।
3	प्राकृतिक मूल के सहायक पदार्थों का मूल्यांकन करना और हर्बल फॉर्मूलेशन के लिए उपयुक्त सामग्री का चयन करना।
4	फार्माकोपियल मानकों के अनुसार हर्बल कॉस्मेटिक्स, डोसेज फॉर्म और नवीन डिलीवरी सिस्टम तैयार करना और उनका मूल्यांकन करना।
5	बाजार में उपलब्ध हर्बल दवाओं और सौंदर्य प्रसाधनों की गुणवत्ता, अनुपालन और प्रदर्शन का विश्लेषण और तुलना करना।

विस्तृत पाठ्यक्रम:

प्रायोगिक की सूची
(कम से कम 12 प्रयोग किए जाने चाहिए)
1. किसी औषधीय पौधे के बीज अंकुरण और पादप उत्तक संवर्धन को स्थापित करना। 2. हरी चाय के फिनोल-समृद्ध अंश के अर्क की तैयारी और मानकीकरण। 3. अश्वगंधा या हरितकी के जलीय और जल-अल्कोहलिक अर्क का निर्माण और मानकीकरण (आईपी प्रक्रिया के अनुसार) 4. मीठे नींबू के छिलके के फ्लेवोनोइड-समृद्ध अंश का निर्माण और मानकीकरण।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

5. बाकोपा के टेरपेनोइड-समृद्ध अंश की तैयारी और मानकीकरण।
6. ट्रिबुलस के स्टेरॉयड-समृद्ध अंश की तैयारी और मानकीकरण।
7. वासाका के एल्कलॉइड-समृद्ध अंश का निर्माण और मानकीकरण।
8. प्राकृतिक स्रोतों से प्राप्त सहायक पदार्थों का मूल्यांकन।
9. मानकीकृत हर्बल अर्क का उपयोग करके जेल, क्रीम और लोशन के रूप में हर्बल सौंदर्य प्रसाधनों का विकास और मूल्यांकन करना।
10. मानकीकृत हर्बल अर्क का उपयोग करके हर्बल शैम्पू विकसित करना और उसका मूल्यांकन करना।
11. मानकीकृत हर्बल अर्क का उपयोग करके सिरप और मिश्रण के रूप में हर्बल फॉर्मूलेशन विकसित करना और फार्माकोपियल दिशानिर्देशों के अनुसार उनका मूल्यांकन करना।
12. मानकीकृत हर्बल अर्क का उपयोग करके हर्बल टैबलेट विकसित करना और फार्माकोपियल दिशानिर्देशों के अनुसार उनका मूल्यांकन करना।
13. वनस्पतियों पर आधारित नई हर्बल औषधीय उत्पाद वितरण प्रणालियों (फाइटोसोम) का निर्माण।
14. बाजार से हर्बल फॉर्मूलेशन/अर्क एकत्र करने और फार्माकोपियल दिशानिर्देशों के अनुसार उनकी गुणवत्ता का मूल्यांकन करने से संबंधित अनुभवात्मक शिक्षण-आधारित प्रयोग।
15. बाजार में बिकने वाले विभिन्न प्रकार के हर्बल कॉस्मेटिक उत्पादों पर सर्वेक्षण।
16. विभिन्न व्यावसायिक रूप से विपणन की जाने वाली हर्बल दवाओं पर सर्वेक्षण।

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. इवांस, डब्ल्यू.सी. ट्रेज़ और इवांस की फार्माकोग्नोसी। एल्सेवियर।
2. हार्बोर्न, जेबी फाइटोकेमिकल मेथड्स: ए गाइड टू मॉडर्न टेक्निक्स ऑफ प्लांट एनालिसिस। स्प्रिंगर।
3. हॉटन, पी.जे. और रमन, ए. प्राकृतिक अर्क के अंशों के पृथक्करण के लिए प्रयोगशाला पुस्तिका। चैपमैन एंड हॉल।
4. भारतीय औषध संहिता आयोग। भारतीय औषध संहिता। भारतीय औषध संहिता आयोग।
5. मुखर्जी, पी.के. हर्बल दवाओं का गुणवत्ता नियंत्रण और मूल्यांकन। एल्सेवियर।
6. सरकर, एसडी, लतीफ़, ज़ेड. और ग्रे, एआई प्राकृतिक उत्पाद अलगाव। हुमाना प्रेस।
7. विश्व स्वास्थ्य संगठन। औषधीय पौधों के लिए अच्छी कृषि और संग्रहण प्रथाओं (जीएसीपी) पर डब्ल्यूएचओ दिशानिर्देश।
8. विश्व स्वास्थ्य संगठन। हर्बल सामग्रियों के लिए डब्ल्यूएचओ गुणवत्ता नियंत्रण विधियाँ।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी407पी	औषधीय रसायन विज्ञान (प्रायोगिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	3	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. औषधि संश्लेषण, परख और मोनोग्राफ विश्लेषण के मूलभूत सिद्धांतों को समझना।
2. चयनित औषधि अणुओं और मध्यवर्ती पदार्थों के संश्लेषण में प्रायोगिक कौशल प्राप्त करना।
3. दवाओं के गुणात्मक और मात्रात्मक परीक्षण करने में दक्षता विकसित करना।
4. दवा मोनोग्राफ विश्लेषण में शामिल आवश्यकताओं और प्रक्रियाओं को समझना।
5. विभिन्न औषधियों की तैयारी, परीक्षण और मोनोग्राफ विश्लेषण के लिए उपयुक्त तकनीकों और कार्यप्रणालियों का प्रयोग करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	मानक प्रयोगशाला प्रक्रियाओं का उपयोग करके विभिन्न औषधि अणुओं और मध्यवर्ती पदार्थों को संश्लेषित करने की क्षमता प्रदर्शित करना।
2	दवाओं के गुणात्मक और मात्रात्मक विश्लेषण सटीकता और परिशुद्धता के साथ करना।
3	औषध विज्ञान मानकों के अनुसार औषधि मोनोग्राफ का विश्लेषण और व्याख्या करना।
4	दवा तैयार करने, उसका परीक्षण करने और मोनोग्राफ विश्लेषण के लिए उपयुक्त उपकरणों और तकनीकों का उपयोग करना।
5	प्रायोगिक प्रक्रियाओं और परिणामों को स्पष्ट और संक्षिप्त तरीके से दस्तावेजीकृत और रिपोर्ट करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रमः

प्रायोगिक की सूची

(कम से कम 12 प्रयोग किए जाने चाहिए)

1. दवाओं/मध्यवर्ती पदार्थों की तैयारी

- एस्पिरिन
- बेंज़ोट्रियाज़ोल
- बेंज़ोकेन
- फ़िनाइटोइन
- डिबेंज़लएसीटोन
- पैरासिटामोल

2. दवाओं का परीक्षण (कोई 3)

- एस्पिरिन
- आइबुप्रोफ़ेन
- फ़्यूरोसेमाइड
- पैरासिटामोल

3. मोनोग्राफ विश्लेषण (कोई 3)

- पैरासिटामोल
- एस्पिरिन
- फेनोबार्बिटल
- डाईक्लोफेनाक
- फ़िनाइटोइन

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

- अब्राहम, डीजे और रोटेल, डीपी बर्गर की औषधीय रसायन विज्ञान, दवा खोज और विकास/जॉन विली एंड संस।
- बेकेट, ए.एच. और स्टेनलेक, जे.बी. प्रैक्टिकल फार्मास्युटिकल केमिस्ट्री। सीबीएस पब्लिशर्स एंड डिस्ट्रीब्यूटर्स।
- फर्निस, बी.एस., हन्नाफोर्ड, ए.जे., स्मिथ, पी.डब्ल्यू.जी. और टैचेल, ए.आर. वोगेल की पाठ्यपुस्तक प्रायोगिक कार्बनिक रसायन विज्ञान। पियर्सन एजुकेशन।
- भारतीय औषध संहिता आयोग। भारतीय औषध संहिता। भारतीय औषध संहिता आयोग।
- कर, ए. एडवांस्ड प्रैक्टिकल मेडिसिनल केमिस्ट्री। न्यू एज इंटरनेशनल पब्लिशर्स।
- लेडनिसर, डी. औषधि संश्लेषण की कार्बनिक रसायन विज्ञान। जॉन विली एंड संस।
- मोफ़ैट, एसी, ओसेलटन, एमडी और विडॉप, बी. क्लार्क का ड्रग्स और ज़हर का विश्लेषण। फार्मास्युटिकल प्रेस।
- संयुक्त राज्य फार्माकोपियल कन्वेंशन। संयुक्त राज्य फार्माकोपिया-राष्ट्रीय फॉर्मुलरी (यूएसपी-एनएफ)। संयुक्त राज्य फार्माकोपियल कन्वेंशन।
- वोगेल, एआई वोगेल की मात्रात्मक रासायनिक विश्लेषण की पाठ्यपुस्तक। लॉन्गमैन साइंटिफिक एंड टेक्निकल।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी408पी	फार्मास्युटिकल बायोटेक्नोलॉजी (प्रयोगिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	3	45
अधिकतम अंक	एसई			ESE
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. प्रोटीन थेरेप्यूटिक्स, मोनोक्लोनल एंटीबॉडीज, एंजाइम इमोबिलाइजेशन और उनके फार्मास्युटिकल अनुप्रयोगों सहित जैव प्रौद्योगिकी अवधारणाओं का मूलभूत ज्ञान प्रदान करना।
2. औषधीय विज्ञान में आनुवंशिक अभियांत्रिकी और पुनर्संयोजित डीएनए प्रौद्योगिकी के सिद्धांतों और अनुप्रयोगों की व्याख्या करना।
3. सूक्ष्मजीवों द्वारा होने वाले जैव-परिवर्तन, किण्वन प्रक्रियाओं और अल्कोहल, एंटीबायोटिक्स, टीके और रक्त उत्पादों जैसे औषधीय उत्पादों के बड़े पैमाने पर उत्पादन की समझ विकसित करना।
4. जीन थेरेपी और आधुनिक वैक्सीन प्रौद्योगिकियों से जुड़े सिद्धांतों, कार्यप्रणालियों, वितरण प्रणालियों और नैतिक विचारों का वर्णन करना।
5. टीकों, सीरम और अन्य जैवऔषधीय उत्पादों हेतु नियामक आवश्यकताओं और मानकीकरण प्रक्रियाओं का परिचय देना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	जैव प्रौद्योगिकी के मूलभूत सिद्धांतों की व्याख्या करना और औषधीय विज्ञान में आनुवंशिक अभियांत्रिकी और पुनर्संयोजित डीएनए प्रौद्योगिकी की अवधारणाओं को लागू करना।
2	प्रोटीन थेरेप्यूटिक्स और मोनोक्लोनल एंटीबॉडी जैसे जैवऔषधीय उत्पादों के उत्पादन और अनुप्रयोगों का वर्णन करना।
3	जीन थेरेपी से जुड़े सिद्धांतों, वितरण प्रणालियों और नैतिक पहलुओं की व्याख्या करना।
4	टीकों, हार्मोनों और रक्त उत्पादों जैसे औषधीय उत्पादों के बड़े पैमाने पर उत्पादन में शामिल किण्वन प्रक्रियाओं और सूक्ष्मजीवों द्वारा होने वाले जैव-परिवर्तन का वर्णन करना।
5	प्रतिरक्षण के सिद्धांतों, टीकों और सीरम के प्रकारों, और जैवऔषधीय उत्पादों के विकास में शामिल नियामक और नैतिक विचारों की व्याख्या करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रमः

प्रायोगिक की सूची

(कम से कम 12 प्रयोग किए जाने चाहिए)

1. माइक्रोबायोलॉजी प्रयोगशाला में काम करते समय अच्छी माइक्रोबायोलॉजिकल प्रयोगशाला प्रक्रियाओं को समझना; माइक्रोबायोलॉजी प्रयोगशाला में रोगाणुरोधी तरीके से काम करना: स्ट्रीकिंग, स्प्रेडिंग और सबकल्चरिंग तकनीकों का उपयोग करके रोगाणुओं की वृद्धि और पृथक्करण; माइक्रोबियल स्टेनिंग; लूप, स्ट्रेट वायर, स्प्रेडर, फोर्सिप्स, पिपेट, टेस्ट ट्यूब, पेट्रीडिश, बर्नर आदि जैसे विभिन्न उपकरणों का अध्ययन; और माइक्रोबायोलॉजी प्रयोगशाला में उपयोग किए जाने वाले उपकरण - बीओडी इनक्यूबेटर, लैमिनर फ्लो, रोगाणुरोधी हुड, ऑटोक्लेव, हॉट एयर स्टेरिलाइजर, डीप फ्रीजर और माइक्रोस्कोप।
2. जैविक रिसाव से निपटना, विसंदूषण प्रक्रियाएं और सूक्ष्मजीवों से निपटते समय स्वच्छता तथा निपटान
3. गर्म हवा वाले ओवन का उपयोग करके कांच के बर्तनों और उपकरणों का कीटाणुशोधन और मूल्यांकन
4. विभिन्न तकनीकों का उपयोग करके ठोस और तरल कल्चर मीडियम की तैयारी और स्टेरिलाइजेशन
5. कीटाणुनाशक/परिरक्षक प्रभावकारिता परीक्षण की सूक्ष्मजीवविज्ञानी प्रभावकारिता का निर्धारण
6. आईपी के अनुसार नेत्र संबंधी या पैरेंटल रूप से विपणन किए गए फॉर्मूलेशन की रोगाणुहीनता के लिए परीक्षण।
7. यूवी-विज़ और एफटीआईआर स्पेक्ट्रोफोटोमीटर द्वारा जैव प्रौद्योगिकी उत्पाद (प्रोटीन, न्यूक्लिक एसिड सामग्री) का विश्लेषण
8. किण्वन प्रक्रिया द्वारा अल्कोहल का उत्पादन
9. संपूर्ण कोशिका स्थिरीकरण तकनीक का अभ्यास करना(कोई एक)
10. एंजाइम स्थिरीकरण तकनीक और इसकी गतिकी का अभ्यास करना
11. डीएनए और आरएनए का पृथक्करण और आकलन
12. प्लास्मिड का पृथक्करण और प्रोटीन की अभिव्यक्ति
13. डीएनए/आरएनए का एगारोज जेल इलेक्ट्रोफोरेसिस
14. एसडीएस – प्रोटीन के लिए पॉलीएक्रिलामाइड जेल इलेक्ट्रोफोरेसिस।
15. एंटीबायोटिक दवाओं का सूक्ष्मजीवविज्ञानी परीक्षण।

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. बाल्ट्ज़, आर.एच., डेविस, जे.ई. और डेमेन, ए.एल. औद्योगिक सूक्ष्मजीवविज्ञान और जैव प्रौद्योगिकी की नियमावली। ए.एस.एम. प्रेस।
2. कार्टर, एसजे कूपर और गन्स ट्यूटोरियल फार्मसी। सीबीएस पब्लिशर्स एंड डिस्ट्रीब्यूटर्स।
3. चोउ, एसएलएम प्रैक्टिकल बायोटेक्नोलॉजी: बायोकेमिकल इंजीनियरिंग के लिए एक गाइड। स्प्रिंगर।
4. डेनियर, एसपी, हॉजेस, एनए और गोरमन, एसपी ह्यूगो और रसेल की फार्मास्युटिकल सूक्ष्मजीव विज्ञान/विली-ब्लैकवेल।
5. ग्लिक, बी.आर., पास्टर्नक, जे.जे. और पैटन, सी.एल. आणविक जैव प्रौद्योगिकी: पुनर्संयोजक डीएनए के सिद्धांत और अनुप्रयोग। ए.एस.एम. प्रेस।
6. लाचमैन, एल., लिबरमैन, एच.ए., कनिंग, जे.एल. और खार, आर.के. औद्योगिक फार्मसी का सिद्धांत और व्यवहार। सीबीएस पब्लिशर्स एंड डिस्ट्रीब्यूटर्स।
7. पेलज़ार, एमजे, चैन, ईसीएस और क्रीग, एनआर माइक्रोबायोलॉजी। मैकग्रा-हिल।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी409पी	सामाजिक फार्मसी और सार्वजनिक स्वास्थ्य (प्रायोगिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	2	30
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. बुनियादी स्वास्थ्य मूल्यांकन तकनीकों (रक्तचाप, बीएमआई और रक्त शर्करा स्तर) को समझना और लागू करना, और आवश्यक प्राथमिक चिकित्सा कौशल का प्रदर्शन करना।
2. संक्रामक रोगों की रोकथाम और नियंत्रण को बढ़ावा देने तथा स्वस्थ जीवनशैली में बदलाव को प्रोत्साहित करने के लिए स्वास्थ्य शिक्षा उपकरण और संचार रणनीतियों के विकास में कौशल प्राप्त करना।
3. मानसिक स्वास्थ्य मूल्यांकन उपकरणों से परिचित हों और रोगी की स्क्रीनिंग पर केंद्रित नकली भूमिका-निर्वाह अभ्यासों के माध्यम से नैदानिक संचार कौशल में सुधार करना।
4. टीकाकरण प्रथाओं का व्यावहारिक ज्ञान प्राप्त करना और सिमुलेशन मॉडलों का उपयोग करके सही टीका प्रशासन तकनीकों का प्रदर्शन करना।
5. महामारी विज्ञान के सिद्धांतों और आम संक्रामक रोगों के लिए निवारक रणनीतियों को तैयार करने के बारे में जानें। फार्माकोइकोनॉमिक्स और इसके अनुप्रयोगों का बुनियादी ज्ञान विकसित करना। स्वास्थ्य संबंधी हस्तक्षेपों का मूल्यांकन करना और साथ ही दवाओं के अनुचित उपयोग की पहचान करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	उचित तकनीकों का उपयोग करते हुए बुनियादी स्वास्थ्य जांच और प्राथमिक उपचार प्रक्रियाएं करना।
2	स्वास्थ्य संवर्धन और रोग निवारण सामग्री विकसित करना और उसका प्रसार करना।
3	मानसिक स्वास्थ्य जांच उपकरणों का प्रयोग करना और रोल प्ले और प्रासंगिक मनोवैज्ञानिक पैमानों का उपयोग करके रोगी मूल्यांकन कौशल का प्रदर्शन करना।
4	टीकाकरण प्रक्रियाओं के लिए उपयुक्त मॉडल और मानक प्रोटोकॉल का उपयोग करते हुए टीकाकरण तकनीकों का प्रदर्शन करना।
5	महामारी विज्ञान संबंधी आंकड़ों की व्याख्या करना और निवारक उपाय बनाने के लिए उन्हें लागू करना। औषधीय-आर्थिक सिद्धांतों का उपयोग करके स्वास्थ्य देखभाल संबंधी हस्तक्षेपों का मूल्यांकन करना और वास्तविक दुनिया के परिदृश्यों में दवाओं के तर्कहीन उपयोग को पहचानना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:**प्रायोगिक की सूची****(कम से कम 12 प्रयोग किए जाने चाहिए; * अनिवार्य प्रयोग)**

1. स्वास्थ्य जांच सेवाओं पर प्रशिक्षण (रक्तचाप, बॉडी मास इंडेक्स (बीएमआई), रक्त शर्करा स्तर, हृदय गति (नाड़ी दर), श्वसन दर, शरीर का तापमान, ऑक्सीजन संतृप्ति (SpO_2), हीमोग्लोबिन स्तर (बेसिक एनीमिया स्क्रीनिंग))।
2. संक्रामक रोगों की रोकथाम के लिए स्वास्थ्य संवर्धन सामग्री विकसित करना।
3. भूमिका निर्वाह - रोगी की जांच में विभिन्न मानसिक पैमानों का उपयोग।
4. प्रचलन, घटना दर, ऑड्स अनुपात और सापेक्ष जोखिम की गणना पर आधारित केस स्टडी।
5. प्रमुख संक्रामक रोगों के लिए निवारक रणनीतियों का डिजाइन और प्रदर्शन करना (सामूहिक गतिविधि)
6. स्वास्थ्य सेवा में लागत-लाभ विश्लेषण को उजागर करने वाला एक केस स्टडी प्रस्तुत करना।
7. चयनित स्वास्थ्य संबंधी हस्तक्षेपों के लिए लागत-प्रभावशीलता विश्लेषण करना।
8. स्वास्थ्य कार्यक्रमों की दक्षता का आकलन करने के लिए लागत-उपयोगिता विश्लेषण करना।
9. प्राथमिक चिकित्सा की बुनियादी तकनीकें अपनाना।
10. रोग निवारण के लिए जीवनशैली में बदलाव संबंधी जानकारीपूर्ण पत्रक तैयार करना।
11. अतार्किक मादक पदार्थों के सेवन की पहचान करना और वास्तविक जीवन के उदाहरण के साथ इसे स्पष्ट करना।
12. टीकाकरण चार्ट तैयार करना, टीकाकरण कार्यक्रम की व्याख्या करना और टीकाकरण के लिए रोगी को परामर्श देना*।
13. हाथ धोने और हैंड सैनिटाइजिंग तकनीकें*।
14. प्राथमिक चिकित्सा में घाव की ड्रेसिंग का प्रदर्शन और अभ्यास तथा बुनियादी टांके लगाने की तकनीकें*।
15. दवा देने के तरीकों पर प्रायोगिक प्रशिक्षण - मौखिक और अन्य गैर-पैरेंटरल तरीके*।
16. दवा देने के तरीकों पर प्रायोगिक प्रशिक्षण - पैरेंटरल (आंत्रेतर) तरीके*।
17. बुनियादी जीवन रक्षक प्रणाली (बीएलएस)* पर प्रशिक्षण।

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. ड्रमंड, एमएफ, स्कल्फर, एमजे, क्लैक्सटन, के., स्टोडार्ट, जीएल और टोरेस, जी.
डब्ल्यू. स्वास्थ्य देखभाल कार्यक्रमों के आर्थिक मूल्यांकन के तरीके। ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस।
2. हार्डिंग, जी. और टेलर, के. सोशल फार्मसी. फार्मास्युटिकल प्रेस।
3. पार्क, के. पार्क की निवारक और सामाजिक चिकित्सा की पाठ्यपुस्तक। बनारसीदास भनोट प्रकाशक।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी410पी	सिस्टेमिक फार्माकोलॉजी I (प्रायोगिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	3	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. वर्चुअल सिमुलेशन और वीडियो प्रदर्शनों का उपयोग करके विभिन्न औषधीय प्रयोगों के सैद्धांतिक और प्रायोगिक पहलुओं की समझ प्रदान करना।
2. सिमुलेशन मॉडल का उपयोग करके हृदय प्रणाली, श्वसन प्रणाली, कंकाल की मांसपेशियों और पाचन तंत्र जैसी विभिन्न प्रणालियों पर दवाओं के प्रभावों का आकलन करने के कौशल विकसित करना।
3. शिक्षार्थियों को लैंगेंडॉर्फ की हृदय तैयारी, स्पैस्मोजेन और स्पैस्मोलाइटिक प्रभाव, और शिल्ड प्लॉट का उपयोग करके PA2 मान निर्धारण जैसी प्रायोगिक पद्धतियों से परिचित कराएं।
4. औषधि मूल्यांकन की आधुनिक तकनीकों का ज्ञान प्रदान करना।
5. दवाओं की परस्पर क्रिया, हृदय और श्वसन संबंधी रोगों के प्रबंधन और प्लाज्मा वॉल्यूम एक्सपेंडर्स पर केस स्टडी के माध्यम से नैदानिक औषध विज्ञान के पहलुओं का अन्वेषण करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	रक्तचाप और हृदय गति पर दवाओं के प्रभावों का वर्णन करना और आभासी सिमुलेशन के माध्यम से हृदय संबंधी औषध चिकित्सा में उनकी प्रासंगिकता को समझना।
2	अस्थमा के औषधीय प्रबंधन का मूल्यांकन करना, श्वसन प्रणाली पर दवाओं की क्रियाओं का विश्लेषण करना और उन्हें नैदानिक आंकड़ों से सहसंबंधित करना।
3	प्रायोगिक आंकड़ों की व्याख्या करना, PA2 मानों की गणना और विश्लेषण करना, मानक वक्र बनाना और कंप्यूटर सिमुलेशन से प्राप्त काल्पनिक आंकड़ों का उपयोग करके दवा के प्रभावों का अनुमान लगाना।
4	हृदय संबंधी स्थितियों और अस्थमा में दवाइयों की परस्पर क्रिया और तर्कसंगत दवा प्रबंधन का पता लगाने के लिए केस स्टडी प्रस्तुत करना, और रोगी की देखभाल में औषधीय ज्ञान को लागू करना।
5	नेत्र दाब का आकलन, प्लाज्मा में नाइट्रिक ऑक्साइड का आकलन और स्पाइरोमेट्री जैसे विभिन्न औषधीय मापों में दक्षता प्रदर्शित करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रमः

प्रायोगिक की सूची

(कम से कम 12 प्रयोग किए जाने चाहिए)

1. लेंगेंडॉर्फ की हृदय संरचना और औषध विज्ञान में इसके अनुप्रयोगों को प्रदर्शित करने के लिए (केवल वीडियो प्रदर्शन/या चार्ट और चित्र)।
2. पृथक और परफ्यूज्ड मेंढक हृदय की तैयारी पर विभिन्न इलेक्ट्रोलाइट्स, एगोनिस्ट और एंटागोनिस्ट के प्रभावों को इंटरैक्टिव कंप्यूटर सिमुलेशन प्रयोग का उपयोग करके रिकॉर्ड करना।
3. इंटरैक्टिव कंप्यूटर सिमुलेशन प्रयोग का उपयोग करके बेहोश किए गए कुत्ते के रक्तचाप और हृदय गति पर विभिन्न दवाओं के प्रभाव का अध्ययन करना।
4. पारंपरिक शियोट्रॉज़ टोनोंमीटर और नॉन-कॉन्टैक्ट टोनोंमीटर का उपयोग करके खरगोश की आंख और मानव आंख में इंद्राओकुलर दबाव के अनुमान का प्रदर्शन।
5. इंटरैक्टिव कंप्यूटर सिमुलेशन प्रयोग का उपयोग करके रोटारॉड उपकरण पर दवाओं की मांसपेशी शिथिलता गतिविधि का मूल्यांकन करना।
6. इंटरैक्टिव कंप्यूटर सिमुलेशन प्रयोग का उपयोग करके खरगोश के जेजुनम पर स्पैस्मोजेन और स्पैस्मोलाइटिक के प्रभाव का प्रदर्शन।
7. इंटरैक्टिव कंप्यूटर सिमुलेशन प्रयोग का उपयोग करते हुए काल्पनिक डेटा की सहायता से शिल्ड प्लॉट विधि द्वारा उपयुक्त पृथक उत्तक तैयारी का उपयोग करके एट्रोपिन के PA2 मान का निर्धारण।
8. इंटरैक्टिव कंप्यूटर सिमुलेशन प्रयोग का उपयोग करते हुए काल्पनिक डेटा की सहायता से शिल्ड प्लॉट विधि द्वारा उपयुक्त पृथक उत्तक तैयारी का उपयोग करके प्राज़ोसिन के PA2 मान का निर्धारण।
9. इंटरैक्टिव कंप्यूटर सिमुलेटेड प्रयोग का उपयोग करके मास्ट सेल डिग्रेन्युलेशन परख के माध्यम से दवाओं के एंटीएलर्जिक प्रभावों का अध्ययन करना।
10. मेटाबोलिक पिंजरों (सिमुलेशन) का उपयोग करके चूहों में दवाओं की मूत्रवर्धक गतिविधि का मूल्यांकन और फ्लेम फोटोमीटर/व्यावसायिक रूप से उपलब्ध किटों का उपयोग करके मूत्र के नमूनों/सीरम में इलेक्ट्रोलाइट्स का अनुमान लगाना।
11. इंटरैक्टिव सिमुलेटेड प्रयोग का उपयोग करके गिनी पिग में हिस्टामाइन-प्रेरित ब्रॉकोस्पैज़म पर एंटीहिस्टामिनिक दवाओं के प्रभावों का मूल्यांकन।
12. केस स्टडी/काल्पनिक डेटा/किसी भी नैदानिक रिपोर्ट की सहायता से अस्थमा में दवा-दवा की परस्पर क्रिया/तर्कसंगत दवा प्रबंधन का अध्ययन और विश्लेषण करना।
13. प्लाज्मा वॉल्यूम एक्सपेंडर्स की क्लिनिकल फार्माकोलॉजी और उनके महत्व का अध्ययन करना (चार्ट/ओपन सोर्स वीडियो का उपयोग करके)।
14. सिमुलेशन का उपयोग करते हुए प्लेथिसमोमीटर के माध्यम से पंजे की सूजन के मॉडल में सूजन-रोधी गतिविधि के मूल्यांकन का प्रदर्शन।
15. बायोबैंकिंग की अवधारणा और दवा स्क्रीनिंग में इसका महत्व।
16. रक्त से पॉलीमॉर्फोन्यूक्लियर कोशिकाओं को अलग करना और उनमें एंडोटॉक्सिन-प्रेरित ऑक्सीडेटिव तनाव का मूल्यांकन नाइट्रोब्लू टेट्राज़ोलियम डाई विधि द्वारा रंगमापी विधि से करना।
17. ट्राइपन ब्लू डाई एक्सक्लूजन एसे का उपयोग करके कोशिकाओं की व्यवहार्यता का निर्धारण (पृथक पॉलीमॉर्फोन्यूक्लियर कोशिकाओं का उपयोग करके) सूक्ष्मदर्शी विधि द्वारा किया जाता है।
18. आरबीसी झिल्ली स्थिरीकरण परख का उपयोग करके इन विट्रो में दवाओं की सूजनरोधी गतिविधि का निर्धारण।
19. ब्रैडफोर्ड अभिकर्मक का उपयोग करके प्रोटीन सांद्रता का निर्धारण और बोवाइन सीरम एल्ब्यूमिन के मानक वक्र का आरेखण।
20. एल्मन अभिकर्मक (DTNB) का उपयोग करके दवाओं की एंटीकोलिनेस्टरेज अवरोधक गतिविधि का आकलन।
21. एलपीओ, नाइट्रिक ऑक्साइड और जीएसएच के लिए मानक वक्र का निर्धारण और आरेखण।

*प्रयोगों को करने के लिए पीसीआई द्वारा अनुशंसित सॉफ्टवेयर का उपयोग किया जाना चाहिए।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानत: नवीनतम संस्करण):

1. घोष, एम.एन. प्रायोगिक औषध विज्ञान के मूल सिद्धांत। हिल्टन एंड कंपनी।
2. होफमैन, एफबी हैंडबुक ऑफ एक्सपेरिमेंटल फार्माकोलॉजी (एचईपी सीरीज)। स्प्रिंगर नेचर।
3. प्रायोगिक औषध विज्ञान सिमुलेशन के लिए कंप्यूटर असिस्टेड लर्निंग (CAL) सॉफ्टवेयर पैकेज।

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक		पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी411आई	इंटरनशिप		इंटरनशिप
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)		
	एल	टी	पी
4	--	--	8
अधिकतम अंक	एसई		ईएसई
100	--		100

बी.फार्म पाठ्यक्रम

सेमेस्टर - V

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम का नाम	प्रति सप्ताह घंटों की संख्या (एल/पी)	क्रेडिट पॉइंट्स
बीपी501टी	जैवऔषधीय रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)	3	3
बीपी502टी	औद्योगिक औषध विज्ञान (सैद्धान्तिक)	3	3
बीपी503टी	नवाचार और स्टार्टअप पारिस्थितिकी तंत्र (सैद्धान्तिक)	2	2
बीपी504टी	फार्मास्युटिकल डोसेज फॉर्म II (सैद्धान्तिक)	2	2
बीपी505टी	फार्मास्युटिकल गुणवत्ता आश्वासन (सैद्धान्तिक)	3	3
बीपी506टी	सिस्टेमिक फार्माकोलॉजी II (सैद्धान्तिक)	3	3
बीपी507पी	जैवऔषधीय रसायन विज्ञान (प्रायोगिक)	4	2
बीपी508पी	औद्योगिक औषध विज्ञान (प्रायोगिक)	3	1
बीपी509पी	फार्मास्युटिकल डोसेज फॉर्म II (प्रेक्टिकल)	3	1
बीपी510पी	सिस्टेमिक फार्माकोलॉजी II (प्रेक्टिकल)	4	2
कुल		30	22

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक		पाठ्यक्रम का प्रकार	
बीपी501टी	जैवऔषधीय रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)		मुख्य	
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
3	3	--	--	45
अधिकतम अंक	एसई		ईएसई	
75	30		45	

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. केंद्रीय तंत्रिका तंत्र पर कार्य करने वाली दवाओं का व्यापक ज्ञान प्रदान करना, जिसमें एनेस्थेटिक्स, सेडेटिव्स, एंटीसाइकोटिक्स और एंटीकॉन्वल्सेंट्स शामिल हैं, साथ ही उनके रासायनिक वर्गीकरण और संरचना-गतिविधि संबंधों (एसएआर) पर जोर देना।
2. छात्रों को तपेदिक, मलेरिया, प्रोटोजोअल, वायरल, फंगल, हेलमिंथिक और मूत्र पथ के संक्रमणों के खिलाफ इस्तेमाल किए जाने वाले संक्रमणरोधी कीमोथेरेप्यूटिक एजेंटों से परिचित कराएं, जिसमें उनकी रासायनिक संरचना और एसएआर शामिल हैं।
3. एंटीबायोटिक्स और सल्फा दवाओं की समझ प्रदान करना, उनके रासायनिक वर्गों, क्रियाविधियों, चिकित्सीय प्रासंगिकता और संरचना-गतिविधि संबंधों पर ध्यान केंद्रित करना।
4. एंटीनियोप्लास्टिक एजेंटों और एंडोक्राइन दवाओं का परिचय देना, उनकी रासायनिक प्रकृति, वर्गीकरण, चिकित्सीय अनुप्रयोगों और संरचना-गतिविधि सहसंबंधों पर प्रकाश डालें।
5. मधुमेह रोधी दवाओं और मादक दर्द निवारक दवाओं, जिनमें ओपिओइड विरोधी दवाएं भी शामिल हैं, का ज्ञान विकसित करना, जिसमें औषधीय रसायन विज्ञान के सिद्धांतों और प्रमुख दवा वर्गों के एसएआर पर जोर दिया गया हो।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	केंद्रीय तंत्रिका तंत्र पर कार्य करने वाली दवाओं, जिनमें एनेस्थेटिक्स, सेडेटिव्स, एंटीसाइकोटिक्स और एंटीकॉन्वल्सेंट्स शामिल हैं, के रासायन विज्ञान, चिकित्सीय उपयोग और संरचना-गतिविधि संबंधों का वर्गीकरण और व्याख्या करना।
2	प्रमुख संक्रमणरोधी एजेंटों जैसे कि तपेदिकरोधी, मलेरियारोधी, विषाणुरोधी, कवकरोधी, कृमिनाशक और मूत्र पथ के संक्रमणरोधी एजेंटों के रासायनिक वर्गीकरण, क्रियाविधि और एसएआर का वर्णन करना।
3	एंटीबायोटिक्स और सल्फोनामाइड्स की रासायन शास्त्र और एसएआर का विश्लेषण करना और संरचनात्मक विशेषताओं को रोगाणुरोधी गतिविधि और क्रिया के स्पेक्ट्रम से सहसंबंधित करना।
4	कैंसर और हार्मोनल विकारों में प्रयुक्त एंटीनियोप्लास्टिक एजेंटों और एंडोक्राइन दवाओं के रासायनिक आधार, चिकित्सीय महत्व और एसएआर की व्याख्या करना।
5	दवाओं के तर्कसंगत उपयोग और विकास के लिए, मधुमेह रोधी एजेंटों और मादक दर्द निवारक दवाओं, जिनमें ओपिओइड एगोनिस्ट और एंटागोनिस्ट शामिल हैं, की रासायन शास्त्र, औषधीय प्रासंगिकता और एसएआर की व्याख्या करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
	निम्नलिखित औषधि वर्गों के विकास के अध्ययन में रासायनिक वर्गीकरण, संरचना, उपयोग, चुनिंदा औषधि वर्गों का एसएआर और चयनित औषधियों का संश्लेषण शामिल है (जैसा कि ऊपर लिखा है)।*	
प्रथम	केंद्रीय तंत्रिका तंत्र पर कार्य करने वाली दवाएँ, सामान्य एनेस्थेटिक्स हैलोथेन, मेथोक्सीफ्लुरेन, एनफ्लुरेन, सेवोफ्लुरेन, आइसोफ्लुरेन, डेसफ्लुरेन, मेथोहेक्सिटल, थियामाइल, थियोपेंटल, केटामाइन*, रामेल्टेऑन, रेमिमाज़ोलम, फॉस्प्रोपोफोल, डेक्समेडिटोमिडीन शामक और सम्मोहनकारी दवाएं बारबिटल, फेनोबार्बिटल*, मेफोबार्बिटल, एमोबार्बिटल, बुटाबार्बिटल, पेंटोबार्बिटल, सेकोबार्बिटल क्लोर्डियाज़ेपाक्साइड, डायज़ेपाम*, ऑक्सीज़ेपाम, क्लोराज़ेपेट, लोराज़ेपाम, अल्प्रज़ोलम, ज़ोलपिडेम, ग्लूटेथिमाइड, मेप्रोबामाटे, एथक्लोर्विनोल, ट्राइक्लोफोस, पैरालिडहाइड, बार्बिट्यूरेट्स और बेंजोडायजेपाइन के एसएआर मनोविकार नाशक प्रोमाज़ीन, क्लोरप्रोमाज़ीन*, ट्रिफ्लुप्रोमाज़ीन, थियोरिडाज़ीन, पाइपरैसेटाज़ीन, प्रोक्लोपेराज़ीन, ट्रिफ्लुओपेराज़ीन, क्लोरप्रोथिक्सिन, थियोथिक्सिन, लोक्सापाइन, क्लोज़ापाइन, हेलोपेरिडोल, ड्रोपेरिडोल, रिस्पेरीडोन, मोलिंडोन, सल्पिराड ब्रेक्सिप्राज़ोल, लुमाटेपेरोन, पिमावेंसरिन, सैमिडॉर्फन, फेनोथियाज़ीन के एसएआर आक्षेपरोधी फेनोबार्बिटोन, मेथबार्बिटल, फेनिटोइन*, मेफेनिटोइन, एथोटोइन, ऑक्सज़ोलिडिनडायोन: ट्राइमेथाडायोन, पैरामेथाडायोन सक्सिनिमाइड्स: फेनसक्सिमाइड, मेथसक्सिमाइड, एथोसक्सिमाइड, फेनासेमाइड, कार्बामाज़ेपाइन*, क्लोनाज़ेपाम, प्रिमिडोन, वैल्प्रोइक एसिड, गैबापेंटिन, फेलबामेट, पेरांपेनेल, लैकोसामाइड, रेटिगाबिन एंटीकॉन्वल्सेंट दवाओं का एसएआर	10 घंटे
द्वितीय	संक्रमणरोधी कीमोथेरेप्यूटिक एजेंट तपेदिक रोधी एजेंट आइसोनियाज़िड*, एथियोनामाइड, एथेमबुटोल, पाइराज़िनामाइड, पैरा-अमीनो सैलिसिलिक एसिड*, रिफैम्पिसिन, रिफाबुटिन, साइक्लोसेरिन, स्ट्रेप्टोमाइसिन, कैप्रियोमाइसिन, प्रेटोमैनिड, क्लोफाज़िमाइन, लेवोफ्लोक्सासिन, बेडाक्विलिन, लाइनेज़ोलिड, डेलामानिड मलेरिया रोधी दवाएं क्विनिन, क्लोरोक्वीन*, अमोडियाक्वीन, प्राइमाक्वीन, पैमाक्वीन, क्विनाक्राइन, मेफ्लोक्वीन, साइक्लोगुआनिल पैमोएट प्रोगुआनिल, पाइरिमेथामाइन, आर्टेसुनेट, आर्टेमेथर, एटोवाक्वोन, क्विनोलिन व्युत्पन्नों का एसएआर	12 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	एंटीप्रोटोज़ोअल मेट्रोनिडाज़ोल*, टिनिडाज़ोल, ऑर्निडाज़ोल, डिलोक्सनाइड, आयोडोक्विनोल, पेंटामिडीन आइसोथियोनेट, एटोवाक्वोन, एफ्लोरनिथिन, पैरोमोमाइसिन, निटाज़ोक्सानाइड विषाणु-विरोधी अमांटाडाइन, रिमांटाडाइन, आइडोक्सुरिडाइन, एसाइक्लोविर*, गैन्सीक्लोविर, जिडोवुडाइन, डिडानोसिन, जैल्सीटाबीन, लैमिवुडाइन, लोविराड, डेलावर्डिन, रिबाविरिन, सैक्विनाविर, इंडिनवीर, रिटोनाविर, वैल्गैन्सीक्लोविर, पेरामीविर, लेनाकापाविर एंटीफंगल एम्फोटेरिसिन-बी, नाइस्टैटिन, नैटामिसिन, ग्रेसोफुल्विन, क्लोट्रिमाजोल, इकोनाजोल, ब्यूटोकोनाजोल, ऑक्सीकोनाजोल, टियोकोनाजोल, माइकोनाजोल, केटोकोनाजोल*, टेरकोनाजोल, इट्राकोनाजोल, फ्लूकोनाजोल, नाफिटफाइन, टोल्नाफेट, पोसाकोनाजोल, इसावुकोनाजोल कृमिनाशक डायथाइलकार्बाइमाजीन, थायबेंडाज़ोल, मेबेंडाज़ोल, एल्बेंडाज़ोल*, निकलोसमाइड, ऑक्साम्निक्विन, प्राज़िकवेंटेल, आइवरमेक्टिन मूत्र पथ के संक्रमणरोधी एजेंट नालिडिक्सिक एसिड, नॉरफ्लोक्ससिन, एनोक्ससिन, सिप्रोफ्लोक्ससिन*, ओफ्लोक्ससिन, लोमेफ्लोक्ससिन, स्पारफ्लोक्ससिन, गैटीफ्लोक्ससिन, फ्यूराज़ोलिडोन, नाइट्रोफ्यूरेटोइन, मेथेनामाइन, मॉक्सीफ्लोक्ससिन, क्विनोलोन के एसएआर	
तृतीय	एंटीबायोटिक्स और सल्फा दवाएं एंटीबायोटिक दवाओं पेनिसिलिन, सेफालोस्पोरिन, β-लैक्टाइम अवरोधक, मोनोबैक्टेम, एमिनोग्लाइकोसाइड्स: स्ट्रेप्टोमाइसिन, नियोमाइसिन, कैनामाइसिन, टेट्रासाइक्लिन: टेट्रासाइक्लिन, ऑक्सीटेट्रासाइक्लिन, मिनोसाइक्लिन, डॉक्सीसाइक्लिन, मैक्रोलाइड्स: एरिथ्रोमाइसिन, क्लैरिथ्रोमाइसिन, एज़िथ्रोमाइसिन, क्लोरम्फेनिकोल*, क्लिंडामाइसिन, क्लैवुलैनिक एसिड पेनिसिलिन, टेट्रासाइक्लिन और सेफालोस्पोरिन का एसएआर सल्फा दवाएँ सल्फामेथिजोल, सल्फिसोक्साजोल, सल्फैपाइरिडीन, सल्फैथियाजोल, सल्फैसेटामाइड, सल्फामेथोक्साजोल, सल्फैडियाजीन, मेफेनाइड, सल्फैसालाजीन, ट्राइमेथोप्रिम, कोट्रीमोक्साजोल, डैप्सोन* सल्फोनामाइड्स का एसएआर	8 घंटे
चतुर्थ	एंटीनियोप्लास्टिक एजेंट मेक्लोरेथामाइन, साइक्लोफॉस्फामाइड, मेलफालन, क्लोरेम्बुसिल, बसल्फान, थियोटेपा, मर्केप्टोप्यूरिन*, थियोगुआनिन, फ्लोरोयूरासिल, फ्लोक्सुरिडिन, साइटाराबिन, मेथोट्रेक्सेट*, एज़ैथियोप्रिन, डैक्टिनोमाइसिन, डौनोरुबिसिन, डॉक्सोरोबिसिन, ब्लीओमाइसिन, एटोपोसाइड, विनब्लास्टिन, विन्क्रिस्टिन, पैक्लिटैक्सेल, कैम्पटोथेसिन, सिस्प्लैटिन, मिटोटेन, कार्बोप्लैटिन	6 घंटे
पंचम	अंतःस्रावी औषधियाँ, मधुमेह रोधी औषधियाँ और मादक दर्द निवारक औषधियाँ सेक्स हार्मोन: टेस्टोस्टेरोन, नैडोलोन, प्रोजेस्टेरोन, ओस्ट्रैओल,	9 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

ओस्ट्राडियोल, ओस्ट्रोन, डायथाइलस्टिलबेस्ट्रोल स्तंभन दोष के लिए दवाएं: सिल्डेनाफिल, टाडालाफिल मौखिक गर्भनिरोधक: मिफेप्रिस्टोन, नॉरगेस्ट्रेल, लेवोनोरगेस्ट्रेल। कॉर्टिकोस्टेराइड्स: कॉर्टिसोन, हाइड्रोकॉर्टिसोन, प्रेडनिसोलोन, बीटामेथासोन, डेक्सामेथासोन। थायरॉइड और एंटीथायरॉइड दवाएं: एल-थायरोक्सिन, एल-थायरोनिन, प्रोपिलथियोयूरासिल, मेथिमज़ोल मधुमेह रोधी एजेंट इंसुलिन और इसके तैयार उत्पाद, टोलबुटामाइड*, क्लोरप्रोपामाइड, ग्लिपिज़ाइड, ग्लिमैपिराइड बिगुआनाइड्स: मेटफॉर्मिन थियाज़ोलीडिनडायोन: पियोग्लिटज़ोन, रोज़िग्लिटज़ोन, रेपग्लिनाइड, नेटग्लिनाइड, एकार्बोस, वोग्लिबोस, नारकोटिक एनाल्जेसिक मॉर्फिन, कोडीन, मेपेरिडीन, एनिलर्डीन, डाइफेनोक्सिलेट, लोपरामाइड, फेन्टानिल*, मेथाडोन, प्रोपोक्सीफेन, पेंटाज़ोसीन, लेवोर्फ़ानोल, नालोरफिन, लेवलोरफान, नालोक्सोन मॉर्फिन एनालॉग्स का एसएआर	
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानत: नवीनतम संस्करण): 1. अब्राहम, डीजे और ग्रिफिन, जेएल बर्गर की मेडिसिनल केमिस्ट्री और ड्रग डिस्कवरी। विली। 2. ब्रंटन, एल., हिलाल-डंडन, आर. और नोलमैन, बी. गुडमैन और गिलमैन की <i>चिकित्सा का औषधीय आधार/मैकग्रा-हिल</i> एजुकेशन। 3. कर, आशुतोष। औषधीय रसायन विज्ञान। न्यू एज इंटरनेशनल। 4. लेडनिसर, डी. औषधि संश्लेषण की कार्बनिक रसायन विज्ञान। विली। 5. ली, जे.जे. मॉडर्न ड्रग सिंथेसिस। विली। 6. पैट्रिक, जी.एल., औषधीय रसायन विज्ञान का परिचय। ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस। 7. वोगेल, एआई वोगेल की प्रायोगिक कार्बनिक रसायन शास्त्र की पाठ्यपुस्तक। पियर्सन एजुकेशन। 8. विलियम्स, डी.ए., लेमके, टी.एल. और रोशे, वी.एफ. फोये के औषधीय रसायन विज्ञान के सिद्धांत। लिपिनकोट विलियम्स एंड विल्किंस। 9. विल्सन, सी.ओ., बील, जे.एम. और ब्लॉक, जे.एच. विल्सन और गिस्वोल्ड की ऑर्गेनिक केमिस्ट्री की पाठ्यपुस्तक <i>औषधीय एवं औषध रसायन विज्ञान/लिपिनकोट विलियम्स एंड विल्किंस</i>।	

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी502टी	औद्योगिक औषध विज्ञान (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
3	3	--	--	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
75	30			45

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

- छात्रों को राष्ट्रीय और वैश्व बाजारों में हर्बल दवाओं के औद्योगिक, वाणिज्यिक और आर्थिक पहलुओं से परिचित कराना।
- हर्बल अर्क, वाष्पशील तेलों और पारंपरिक आयुष फार्मूलेशन के वाणिज्यिक उत्पादन, गुणवत्ता आश्वासन और मानकीकरण का ज्ञान।
- छात्रों को पादप-आधारित औषधियों और हर्बल उत्पादों की पहचान, लक्षण वर्णन और गुणवत्ता मूल्यांकन के लिए आधुनिक विश्लेषणात्मक तकनीकों में प्रशिक्षित करना।
- जैवसक्रिय पादप घटकों के पृथक्करण, लक्षण वर्णन, वाणिज्यिक उत्पादन और विश्लेषण में कौशल विकसित करना।
- छात्रों को राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय नियामक ढाँचों, औषध विज्ञान मानकों और जड़ी-बूटी से बने औषधीय उत्पादों को नियंत्रित करने वाली सुरक्षा, प्रभावकारिता और औषध निगरानी संबंधी आवश्यकताओं से परिचित कराना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय स्तर पर औषधीय और सुगंधित पौधों पर आधारित उद्योगों के आर्थिक महत्व, व्यापार क्षमता, उभरती चिकित्सीय श्रेणियों और संस्थागत समर्थन का वर्णन करना।
2	आयुष, डब्ल्यूएचओ-जीएमपी और वैश्विक नियामक मानदंडों के अनुपालन में हर्बल अर्क, वाष्पशील तेल, कॉस्मेटिक उत्पाद और पारंपरिक फॉर्मूलेशन के वाणिज्यिक उत्पादन, मानकीकरण और गुणवत्ता नियंत्रण के सिद्धांतों की व्याख्या करना।
3	यूवी, आईआर, एनएमआर, एमएस, एचपीटीएलसी, एचपीएलसी, यूपीएलसी और जीसी जैसी आधुनिक स्पेक्ट्रोस्कोपिक और क्रोमैटोग्राफिक तकनीकों का उपयोग करके हर्बल दवाओं और वनस्पति पदार्थों के मूल्यांकन में विश्लेषणात्मक दक्षता का प्रदर्शन करना।
4	औषधीय और पोषक औषधि उद्योगों में उपयोग किए जाने वाले महत्वपूर्ण पादप घटकों को पृथक् करने, उनकी विशेषताओं का निर्धारण करने, उनकी पहचान करने और उनका विश्लेषण करने की प्रक्रिया का वर्णन करना।
5	हर्बल और पारंपरिक औषधीय उत्पादों के लिए अंतर्राष्ट्रीय नियामक दिशानिर्देशों, औषध-उपचार संबंधी मोनोग्राफों और सुरक्षा, प्रभावकारिता और औषध-निरोध संबंधी आवश्यकताओं की व्याख्या करना और उन्हें लागू करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	हर्बल उद्योग, संस्थानों और हर्बल उत्पादों की व्यापारिक स्थिति का सामान्य परिचय (a) किसी देश की राष्ट्रीय अर्थव्यवस्था में औषधीय और सुगंधित पौधों के व्यापार की भूमिका और अश्वगंधा, हल्दी, जिनसेंग, आंवला और आवश्यक तेलों जैसे कुछ व्यावसायिक रूप से महत्वपूर्ण औषधीय पौधों/प्राकृतिक उत्पादों की वर्तमान व्यापार स्थिति और क्षमता का परिचय। (b) भारत में जैवअर्थव्यवस्था, जैव विविधता के प्रमुख क्षेत्रों और औषधीय एवं सुगंधित पौधों पर शोध कार्य में शामिल पादप-आधारित उद्योगों और संस्थानों का संक्षिप्त विवरण। (c) बाजार में उपलब्ध हर्बल औषधीय उत्पादों की उभरती चिकित्सीय श्रेणियां, कामोत्तेजक, तनाव-रोधी, मधुमेह-रोधी, उच्च लिपिड रोधी, प्रतिरक्षा नियंत्रक, यकृत-सुरक्षात्मक और गुर्दे संबंधी विकारों के लिए उनके संघटन और तर्क। (d) उभरते हुए हर्बल कॉस्मेटिक्स: एंटी-एजिंग, डीपिगमेंटिंग, एंटी-एक्ने, सनस्क्रीन, डिटॉक्सिफाइंग, एंटी-इरिटेंट, न्यूट्रिकोस्मेटिक्स।	8 घंटे
द्वितीय	वनस्पति उत्पादों का वाणिज्यिक उत्पादन और मानकीकरण उच्च गुणवत्ता वाले हर्बल उत्पादों के उत्पादन में आयुष/डब्ल्यूएचओ-जीएमपी, जीएलपी और यूएसएएफडीए के अनुरूप सुविधाओं का महत्व। नैदानिक महत्व वाले मानकीकृत हर्बल अर्क का वाणिज्यिक उत्पादन: कोलियस, आंवला, हल्दी, अश्वगंधा और सेना। वाष्पशील तेलों का वाणिज्यिक उत्पादन और मानकीकरण: नीलगिरी का तेल, लैवेंडर का तेल और पुदीना का तेल, रोजमेरी का तेल। आयुष फॉर्मूलेशन जैसे अरिस्टा और आसवस, घुटिका/हल्ब, चूर्ण/शफूफ अर्क, शरबत, टिंचर और भस्म की तैयारी और मानकीकरण।	10 घंटे
तृतीय	पौधों और पादप-आधारित उत्पादों के विश्लेषण की आधुनिक विधियाँ वनस्पतियों के विश्लेषण में मूलभूत सिद्धांत और अनुप्रयोग: स्पेक्ट्रोस्कोपिक विधियाँ: यूवी-विजिबल स्पेक्ट्रोस्कोपी, आईआर स्पेक्ट्रोस्कोपी, एनएमआर स्पेक्ट्रोस्कोपी और मास स्पेक्ट्रोस्कोपी, परमाणु अवशोषण स्पेक्ट्रोस्कोपी। क्रोमैटोग्राफिक विधियाँ: एचपीटीएलसी, एचपीएलसी, यूपीएलसी, जीसी।	12 घंटे
चतुर्थ	जैवसक्रिय पादप घटकों का पृथक्करण, लक्षण वर्णन, वाणिज्यिक उत्पादन और विश्लेषण जैवसक्रिय पादप घटकों का पृथक्करण, लक्षण वर्णन, वाणिज्यिक उत्पादन, पहचान और विश्लेषण: आर्टेमिसिनिन, सेनोसाइड्स, विथानोलिड्स, बोसवेलिक एसिड, एट्रोपिन। और लाइकोपीन।	8 घंटे
पंचम	अंतर्राष्ट्रीय नियामक परिप्रेक्ष्य (ए) हर्बल उत्पादों के लिए वैश्विक विनियमों का अवलोकन (उदाहरण के लिए, विश्व)	07 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	स्वास्थ्य संगठन, संयुक्त राज्य खाद्य एवं औषधि प्रशासन – आहार पूरक स्वास्थ्य एवं शिक्षा अधिनियम, यूरोपीय औषधियाँ एजेंसी, टीजीए-एआरजी चिकित्सीय उत्पाद प्रशासन - पूरक औषधियों, प्राकृतिक स्वास्थ्य उत्पादों के लिए ऑस्ट्रेलियाई नियामक दिशानिर्देश (कनाडा) (b) पारंपरिक चिकित्सा के सामंजस्य और पारस्परिक मान्यता की चुनौतियाँ (c) हर्बल उत्पादों के विनियमन में सुरक्षा, प्रभावकारिता और फार्माकोविजिलेंस का महत्व (d) भारतीय औषध संहिता, संयुक्त राज्य औषध संहिता, हर्बल औषधि एवं आहार पूरक, आयुर्वेदिक औषध संहिता से संबंधित हर्बल औषधियों और वनस्पतियों पर मोनोग्राफ का अध्ययन। भारत और भारतीय यूनानी औषध संहिता।	
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण) 1. आयुर्वेदिक औषध संहिता समिति। भारत की आयुर्वेदिक औषध संहिता। भारत सरकार, आयुष मंत्रालय। 2. यूरोपीय औषधि एजेंसी। हर्बल मोनोग्राफ और नियामक दिशानिर्देश। 3. भारतीय औषधि निर्माता संघ। भारतीय हर्बल फार्माकोपिया। 4. भारतीय औषध संहिता आयोग। भारतीय औषध संहिता। भारत सरकार। 5. अंतर्राष्ट्रीय सामंजस्य परिषद। गुणवत्ता, सुरक्षा, प्रभावकारिता और बहुविषयक विषयों पर आईसीएच दिशानिर्देश। 6. प्राकृतिक स्वास्थ्य उत्पाद निदेशालय। प्राकृतिक स्वास्थ्य उत्पादों के लिए नियामक ढांचा। 7. यूनानी औषध संहिता समिति। भारतीय यूनानी औषध संहिता। भारत सरकार, आयुष मंत्रालय। 8. संयुक्त राज्य फार्माकोपियल सम्मेलन। संयुक्त राज्य फार्माकोपिया। 9. विश्व स्वास्थ्य संगठन। औषधीय पौधों के लिए अच्छी कृषि और संग्रहण प्रथाओं (जीएसीपी) पर दिशानिर्देश। 10. औषधि एवं सौंदर्य प्रसाधन अधिनियम एवं नियम (भारत) भारत सरकार।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी503टी	नवाचार और स्टार्टअप पारिस्थितिकी तंत्र (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
2	2	--	--	30
अधिकतम अंक	एसई	ईएसई		
50	20	30		

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

- छात्रों को समकालीन आर्थिक और सामाजिक संदर्भों में नवाचार और उद्यमिता की मूलभूत अवधारणाओं, सिद्धांतों और महत्व से परिचित कराएं।
- छात्रों को स्टार्टअप और नवाचार पारिस्थितिकी तंत्र की संरचना, घटकों और प्रमुख हितधारकों से परिचित कराएं।
- छात्रों को स्टार्टअप जीवनचक्र की समझ प्रदान करना, जिसमें विचार निर्माण, अवसर विश्लेषण, उत्पाद विकास, सत्यापन और विस्तार शामिल हैं।
- छात्रों को समस्या की पहचान, अवसर की पहचान, व्यावसायिक मॉडल विकास और विचार सत्यापन के लिए प्रायोगिक उपकरण और तकनीकें प्रदान करना।
- नवाचार से संबंधित कार्यक्रमों, हितधारकों के साथ बातचीत और अनुभवात्मक शिक्षण गतिविधियों में सक्रिय भागीदारी को प्रोत्साहित करके उद्यमशीलता की मानसिकता को बढ़ावा देना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	नवाचार, उद्यमिता और आर्थिक एवं सामाजिक विकास में स्टार्टअप पारिस्थितिकी तंत्र की संरचना और भूमिका की मूलभूत अवधारणाओं की व्याख्या करना।
2	विचार निर्माण उपकरणों, बाजार अनुसंधान तकनीकों और व्यवहार्यता विश्लेषण का उपयोग करके समस्याओं, बाजार की कमियों और अवसरों की पहचान और विश्लेषण करना।
3	लीन स्टार्टअप सिद्धांतों और ग्राहक प्रतिक्रिया का उपयोग करके न्यूनतम व्यवहार्य उत्पाद (एमवीपी) विकसित करके एक अभिनव समाधान को डिजाइन और मान्य करना।
4	बिजनेस मॉडल कैनवस का उपयोग करके एक उपयुक्त बिजनेस मॉडल विकसित करना, और स्टार्टअप के लिए कानूनी, बौद्धिक संपदा, टीम और फंडिंग संबंधी पहलुओं का मूल्यांकन करना।
5	नवाचार कार्यक्रमों में भाग लेकर और भविष्य के रुझानों और विस्तार रणनीतियों को शामिल करते हुए एक संक्षिप्त स्टार्टअप पिच प्रस्तुत करके प्रभावी पारिस्थितिकी तंत्र सहभागिता कौशल का प्रदर्शन करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	इकाई 1: नवाचार और उद्यमिता का परिचय नवाचार और उद्यमिता को परिभाषित करना • नवाचार क्या है? • नवाचार के प्रकार: उत्पाद, प्रक्रिया, व्यवसाय मॉडल, सामाजिक • उद्यमिता क्या है? • एक उद्यमी की विशेषताएं आविष्कार बनाम नवाचार • आविष्कार और नवाचार के बीच अंतर • 21वीं सदी में नवाचार का महत्व ○ आर्थिक विकास और रोजगार सृजन ○ सामाजिक समस्याओं का समाधान करना • विघटनकारी प्रौद्योगिकियाँ और उनका प्रभाव मामले का अध्ययन • नवोन्मेषी कंपनियां (जैसे, एप्पल, गूगल, टेस्ला) स्टार्टअप इकोसिस्टम का परिचय • ज़रूरी भाग: ○ उद्यमी ○ इनक्यूबेटर/एक्सीलेरेटर ○ मेंटर्स ○ निवेशक ○ सरकार ○ एकेडेमिया ○ सहायता सेवाएँ • नवाचार को बढ़ावा देने में प्रत्येक घटक की भूमिका प्रायोगिक पहलू: राष्ट्रीय नवाचार दिवस में भागीदारी और राष्ट्रीय स्टार्टअप दिवस	06 घंटे
द्वितीय	इकाई II: विचार निर्माण और अवसर पहचान - समस्याओं और बाजार की कमियों की पहचान • उद्यमिता के लिए समस्या-समाधान दृष्टिकोण • समस्या की पहचान के लिए तकनीकें: ○ अवलोकन ○ सहानुभूति मानचित्रण ○ उपयोगकर्ता साक्षात्कार • बाजार अनुसंधान की मूल बातें: ○ ग्राहकों की जरूरतों और समस्याओं को समझना नवीन विचारों का सृजन • विचार-मंथन तकनीकें: ○ स्कैप ○ माइंड मैपिंग	06 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	○ डिजाइन थिंकिंग के सिद्धांत, विचारों के निर्माण के लिए। ● पार्श्व चिंतन और अपसारी चिंतन ● समस्या से समाधान तक: प्रारंभिक अवधारणाओं का विकास अवसर विश्लेषण और व्यवहार्यता ● बाजार का आकार और क्षमता ● प्रतिस्पर्धी विश्लेषण ● नए उद्यमों के लिए स्कोट विश्लेषण प्रायोगिक पहलू: विचार निर्माण चुनौतियों या हैकथॉन में भागीदारी (उदाहरण के लिए, स्मार्ट इंडिया हैकथॉन या आईआईसी की आंतरिक विचार निर्माण प्रतियोगिताएं)	
तृतीय	इकाई III: न्यूनतम व्यवहार्य उत्पाद (एमवीपी) का निर्माण और सत्यापन लीन स्टार्टअप कार्यप्रणाली ● लीन स्टार्टअप सिद्धांतों का परिचय ● बिल्ड-मेजर-लर्न फीडबैक लूप ● एमवीपी की अवधारणा: ○ महत्व ○ दायरा और उद्देश्य एमवीपी का डिजाइन और विकास ● विभिन्न प्रकार के एमवीपी ● त्वरित प्रोटोटाइपिंग के लिए उपकरण और संसाधन ● एमवीपी के लिए उपयोगकर्ता अनुभव की बुनियादी बातें मान्यकरण ● ग्राहक साक्षात्कार और प्रतिक्रिया संग्रह ● ए/बी टेस्टिंग और स्प्लिट टेस्टिंग ● दिशा परिवर्तन बनाम दृढ़ता प्रायोगिक पहलू: प्रोटोटाइप, एमवीपी और उत्पाद विकास पर सत्रों/कार्यशालाओं में भागीदारी	06 घंटे
चतुर्थ	इकाई IV: व्यावसायिक मॉडल और स्टार्टअप संचालन - बिजनेस मॉडल कैनवास (बीएमसी) ● बीएमसी के 9 मूलभूत तत्वों का परिचय ● एक नए उद्यम के लिए बीएमसी विकसित करना ● मूल्य प्रस्ताव डिजाइन स्टार्टअप्स के लिए कानूनी और वित्तीय पहलू ● कानूनी संरचनाएं: ○ एकल स्वामित्व ○ साझेदारी ○ प्राइवेट लिमिटेड कंपनी ● बौद्धिक संपदा अधिकार (आईपीआर): ○ पेटेंट ○ ट्रेडमार्क ○ कॉपीराइट ● स्टार्टअप फंडिंग: ○ बूटस्ट्रैपिंग ○ परोपकारी निवेशक ○ उद्यम पूंजी	06 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	टीम निर्माण और मार्गदर्शन • एक मजबूत संस्थापक टीम का महत्व • स्टार्टअप में भूमिकाएँ और जिम्मेदारियाँ • सलाहकारों और मार्गदर्शकों का महत्व प्रायोगिक पहलू: बौद्धिक संपदा अधिकार जागरूकता कार्यक्रमों या स्टार्टअप फंडिंग सत्रों में भागीदारी	
पंचम	इकाई V: विस्तार, पारिस्थितिकी तंत्र सहभागिता और भविष्य के रुझान विकास रणनीतियाँ और विस्तार • स्टार्टअप के लिए मार्केटिंग और बिक्री • उपयोगकर्ता अधिग्रहण और प्रतिधारण • विस्तार की चुनौतियाँ और उनके समाधान • विकास रणनीतियाँ: ○ अधिग्रहण ○ आईपीओ स्टार्टअप इकोसिस्टम के साथ जुड़ना • निवेशकों, सलाहकारों और उद्यमियों के साथ नेटवर्किंग करना • स्टार्टअप प्रतियोगिताओं और पिच इवेंट्स में भागीदारी • इनक्यूबेटर और एक्सेलेरेटर का लाभ उठाना नवाचार और उद्यमिता में भविष्य के रुझान • उभरती प्रौद्योगिकियाँ: ○ कृत्रिम होशियारी ○ ब्लॉकचेन ○ इंटरनेट ऑफ थिंग्स (आईओटी) ○ सतत प्रौद्योगिकी • सामाजिक उद्यमिता और प्रभाव निवेश • वैश्विक स्टार्टअप रुझान प्रायोगिक पहलू: राष्ट्रीय नवाचार दिवस और छात्र सहभागिता गतिविधियों में भागीदारी स्टार्टअप पिच इवेंट की तरह, अपने विकसित विचार के लिए एक संक्षिप्त प्रस्तुति तैयार करना और देना।	06 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण)

1. एरिक रीस। द लीन स्टार्टअप: आज के उद्यमी निरंतर नवाचार का उपयोग कैसे करते हैं असाधारण रूप से सफल व्यवसाय बनाना। क्राउन बिजनेस।
2. थील, पी. और मास्टर्स, बी. ज़ीरो टू वन: नोट्स ऑन स्टार्टअप्स, या हाउ टू बिल्ड द फ्यूचर। क्राउन बिजनेस।
3. बंसल, आर. भूखे रहो, मूर्ख बने रहो। वेस्टलैंड।
4. दलाल, एम. बिग बिलियन स्टार्टअप: द अनटोल्ड फिलपकार्ट स्टोरी. पैन मैकमिलन इंडिया.
5. इवातुरी, वी.के. द मैनुअल फॉर इंडियन स्टार्ट-अप्स: टूल्स टू स्टार्ट एंड स्केल-अप योर न्यू वेंचर। नोटियन प्रेस।
6. मिश्रा, एस., पटजोशी, पी.के. और पटनायक, एस.के. इनोवेशन एंड एंटरप्रेन्योरशिप। पियर्सन इंडिया।
7. सरदार, आर. और वाघमारे, जी. भारत में स्टार्टअप पारिस्थितिकी तंत्र: पाठ और मामले। हिमालय पब्लिशिंग हाउस।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी504टी	फार्मास्युटिकल डोसेज फॉर्म II (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
2	2	--	--	30
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. मोनोफेसिक लिक्विड डोसेज के निर्माण और विकास के सिद्धांतों को समझना। इसमें विलायक चयन और घुलनशीलता बढ़ाने की तकनीकों सहित कई रूप शामिल हैं।
2. द्विचरणीय तरल खुराक रूपों का ज्ञान प्राप्त करना, जिसमें भौतिक-रासायनिक सिद्धांत, निर्माण रणनीतियाँ, विनिर्माण प्रक्रियाएँ और स्थिरता संबंधी विचार शामिल हैं।
3. एरोसोल, मीटर्ड-डोज इनहेलर और ड्राई पाउडर इनहेलर जैसे दबावयुक्त खुराक रूपों में दक्षता विकसित करना, जिसमें फॉर्मूलेशन डिजाइन, डिवाइस घटकों, विनिर्माण और गुणवत्ता मूल्यांकन पर जोर दिया गया हो।
4. त्वचा के माध्यम से दवा के प्रवेश और सामयिक दवा वितरण को प्रभावित करने वाले कारकों पर विशेष जोर देते हुए, अर्धठोस खुराक रूपों के निर्माण, उत्पादन और मूल्यांकन को समझना।
5. बेहतर चिकित्सीय प्रदर्शन के लिए नैनोसस्पेंशन, नैनोइमल्शन, एसएमईडीडीएस/एसएनईडीडीएस, ज़ेरोजेल और इमल्गेल जैसी उन्नत दवा वितरण प्रणालियों से परिचित हों।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	मोनोफेसिक और बाइफेसिक तरल खुराक रूपों के मूलभूत सिद्धांतों, वर्गीकरण, निर्माण आवश्यकताओं और गुणवत्ता पहलुओं की व्याख्या करना।
2	उपयुक्त सहायक पदार्थों और प्रसंस्करण तकनीकों का उपयोग करते हुए, विलयन, सिरप, एलिक्सिर, सस्पेंशन और इमल्शन सहित मोनोफेसिक और बाइफेसिक तरल तैयारियों का निर्माण, उत्पादन और मूल्यांकन करना।
3	घुलनशीलता संवर्धन, स्टोक्स का नियम, डीएलवीओ सिद्धांत और पायसीकरण सिद्धांतों जैसे भौतिक रासायनिक सिद्धांतों को लागू करके स्थिर तरल खुराक रूपों को डिजाइन करना और उनकी स्थिरता और प्रदर्शन का आकलन करना।
4	एरोसोल सहित, दबावयुक्त और साँस के माध्यम से ली जाने वाली खुराक के रूपों को डिजाइन और मूल्यांकन करना। उपयुक्त फॉर्मूलेशन घटकों, उपकरणों और गुणवत्ता नियंत्रण मापदंडों का चयन करके मीटर्ड डोज इनहेलर और ड्राई पाउडर इनहेलर तैयार किए जा सकते हैं।
5	मलहम, क्रीम, जेल, सपोसिटरी, नैनोसस्पेंशन, नैनो सहित अर्धठोस और उन्नत दवा वितरण प्रणालियों के उपयोग को तैयार करना, मूल्यांकन करना और उचित ठहराना। इमल्शन, एसएमईडीडीएस/एसएनईडीडीएस, ज़ेरोजेल और इमल्गेल—दवा वितरण, स्थिरता और रोगी की सुविधा को बढ़ाने के लिए।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	मोनोफेसिक तरल पदार्थ और दबावयुक्त खुराक रूपों की मूल बातें: आवश्यकता, लाभ/सीमाएँ; एकचरणीय बनाम द्विचरणीय; घुलनशीलता बढ़ाने की तकनीकें। वाहन और विलायक: औषधीय जल (प्रकार; शुद्ध/आसुत जल का निर्माण और गुणवत्ता नियंत्रण); विषाक्तता के अनुसार विलायकों के वर्ग। निर्माण एवं उत्पादन: कच्चे माल संबंधी विचार और योजक पदार्थ; प्रसंस्करण; घोल/सिरप/इलिकिसर का गुणवत्ता नियंत्रण; घोल के रूप में पुनर्गठित किए जाने वाले पाउडर। मापन, भराई और पैकेजिंग: तकनीकें; कंटेनर-क्लोजर अखंडता; तरल पदार्थों के निर्माण में स्वचालन।	06 घंटे
द्वितीय	द्विचरणीय द्रव - निलंबन निर्माण एवं उत्पादन: योजक पदार्थ; निलंबन एजेंटों का वर्गीकरण; आईपीक्यूसी और गुणवत्ता नियंत्रण; अस्थिरता और पैकेजिंग। प्रगति: नैनोसस्पेंशन पुनर्गठन के लिए शुष्क पाउडर निलंबन राफ्ट बनाने वाली प्रणालियाँ।	06 घंटे
तृतीय	द्विचरणीय द्रव - इमल्शन निर्माण एवं उत्पादन: योजक पदार्थ; पायसीकारी एजेंटों का वर्गीकरण; आईपीक्यूसी और गुणवत्ता नियंत्रण; अस्थिरता और पैकेजिंग। प्रगति: नैनो-इमल्शन, माइक्रो-इमल्शन, SMEDDS/SNEDDS (अवलोकन, अनुप्रयोग)।	06 घंटे
चतुर्थ	दबावयुक्त खुराक रूप (एरोसोल/एमडीआई) अवधारणाएँ; प्रणोदक का वर्गीकरण/चयन; वाल्व और कंटेनर; निर्माण, उत्पादन और गुणवत्ता नियंत्रण (रिसाव, स्प्रे पैटर्न, वितरित खुराक, कण का आकार/वायुगतिकीय प्रदर्शन)। ड्राई पाउडर इनहेलर: वाल्व और कंटेनर; निर्माण, उत्पादन और गुणवत्ता नियंत्रण	06 घंटे
पंचम	अर्धठोस खुराक प्रारूप अर्धठोस खुराक रूपों का सिद्धांत: परिभाषा एवं उद्देश्य, त्वचा के माध्यम से दवा के पारगमन के मार्ग, पारगमन को प्रभावित करने वाले कारक, पारगमन बढ़ाने वाले कारक: भौतिक और रासायनिक। अर्धठोस खुराक रूपों के प्रकार: • मलहम: आधार का चयन, निर्माण, उत्पादन और मूल्यांकन • क्रीम: निर्माण, उत्पादन और मूल्यांकन • जैल/जेली: निर्माण, उत्पादन और मूल्यांकन।	06 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	• पेस्ट:निर्माण, उत्पादन और मूल्यांकन • सपोसिटरी और पेसरी:निर्माण, उत्पादन और मूल्यांकन प्रगति: ज़ेरोजेल, इमल्गेल (अवलोकन, अनुप्रयोग)।	
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण) 1. ऑल्टन, मेन ऑल्टन की फार्मास्युटिक्स: खुराक के रूप डिजाइन का विज्ञान। एल्सवियर। 2. गिब्सन, एम. फार्मास्युटिकल प्रीफार्मूलेशन और फार्मूलेशन। सीआरसी प्रेस। 3. लाचमैन, एल., लिबरमैन, एच.ए. और कनिंग, जे.एल. औद्योगिक फार्मेसी का सिद्धांत और व्यवहार। सीबीएस पब्लिशर्स एंड डिस्ट्रीब्यूटर्स। 4. रॉबिन्सन, जे.आर. और ली, वी.एच.एल. नियंत्रित दवा वितरण: मूलभूत सिद्धांत और अनुप्रयोग। सी.आर.सी. प्रेस। 5. ट्रॉय, डी.बी. और बेरिंगर, पी. रेमिंगटन: फार्मेसी का विज्ञान और अभ्यास। फार्मास्युटिकल प्रेस। 6. भारतीय औषध संहिता/भारतीय औषध संहिता आयोग।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी505टी	फार्मास्युटिकल गुणवत्ता आश्वासन (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
3	3	--	--	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
75	30			45

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. फार्मास्युटिकल गुणवत्ता प्रबंधन की अवधारणाओं और प्रणालियों का परिचय देना।
2. औषधियों की गुणवत्ता को नियंत्रित करने वाले नियामक ढांचों का संक्षिप्त विवरण प्रदान करना।
3. छात्रों को दवा निर्माण और गुणवत्ता नियंत्रण की संगठनात्मक, अवसंरचनात्मक और परिचालन संबंधी आवश्यकताओं से परिचित कराना।
4. औषधीय उत्पादों के गुणवत्ता नियंत्रण परीक्षण की व्याख्या करना।
5. नियामक अनुपालन के लिए आवश्यक प्रलेखन, सत्यापन, अंशांकन और डेटा अखंडता को समझना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	QA, QC, GMP, GLP और आधुनिक गुणवत्ता प्रबंधन प्रणालियों की अवधारणाओं की व्याख्या करना।
2	दवा की गुणवत्ता में निरंतरता सुनिश्चित करने के लिए TQM, QbD और ICH दिशानिर्देशों का पालन करना।
3	कर्मचारियों, परिसर, उपकरण, सामग्री और दस्तावेजीकरण से संबंधित आवश्यकताओं को समझना।
4	औषधीय उत्पादों के गुणवत्ता नियंत्रण परीक्षण का वर्णन करना।
5	नियामक दिशानिर्देशों के अनुसार अंशांकन, योग्यता निर्धारण और विश्लेषणात्मक विधि सत्यापन की व्याख्या करना।

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	गुणवत्ता आश्वासन और गुणवत्ता प्रबंधन प्रणालियाँ 1. गुणवत्ता आश्वासन और गुणवत्ता प्रबंधन की अवधारणाएँ: गुणवत्ता नियंत्रण, गुणवत्ता आश्वासन और जीएमपी की परिभाषा और अवधारणाएँ 2. संपूर्ण गुणवत्ता प्रबंधन (टीक्यूएम): परिभाषा, तत्व और दर्शन 3. आईसीएच दिशानिर्देश उद्देश्य :, समन्वय प्रक्रिया, Q-सीरीज़ दिशानिर्देशों पर विशेष जोर के साथ QSEM का अवलोकन 4. डिजाइन द्वारा गुणवत्ता (क्यूबीडी): परिभाषा, अवलोकन, क्यूबीडी कार्यक्रम के तत्व और उपकरण	10 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	5. ISO 9000 और ISO 14000: अवलोकन, लाभ, तत्व और पंजीकरण के चरण 6. एनएबीएल प्रत्यायन: सिद्धांत और प्रक्रियाएँ	
द्वितीय	संगठन, कार्मिक, परिसर और सामग्री प्रबंधन 1. संगठन और कर्मचारी: जिम्मेदारियां, प्रशिक्षण, स्वच्छता और व्यक्तिगत रिकॉर्ड 2. परिसर: डिजाइन, निर्माण, संयंत्र लेआउट, रखरखाव, स्वच्छता, पर्यावरण नियंत्रण, उपयोगिताएँ और प्रदूषण नियंत्रण 3. उपकरण और कच्चा माल: उपकरणों का चयन, उपयोगकर्ता आवश्यकता विनिर्देश (यूआरएस), कच्चे माल का प्रबंधन और रखरखाव 4. भंडारण: बेहतर भंडारण प्रथाएं और सामग्री प्रबंधन	10 घंटे
तृतीय	गुणवत्ता नियंत्रण और अच्छी प्रयोगशाला पद्धतियाँ 1. फॉर्मूलेशन के लिए गुणवत्ता नियंत्रण परीक्षण: गोलियों, कैप्सूलों, मलहमों, क्रीमों, नेत्र संबंधी और इंजेक्शन द्वारा दी जाने वाली दवाओं के लिए प्रक्रिया के दौरान और तैयार उत्पाद गुणवत्ता नियंत्रण परीक्षण। 2. कच्चे माल और पैकेजिंग सामग्री का गुणवत्ता नियंत्रण: कच्चे माल, कंटेनर, रबर क्लोजर और द्वितीयक पैकेजिंग सामग्री के लिए परीक्षण 3. अच्छी प्रयोगशाला पद्धतियाँ (जीएलपी): सामान्य प्रावधान, संगठन और कर्मचारी, सुविधाएं और उपकरण, ALCOA सिद्धांत, संदर्भ मानक, परीक्षण सुविधा संचालन, अभिलेख और रिपोर्ट, और परीक्षण सुविधाओं की अयोग्यता	10 घंटे
चतुर्थ	दस्तावेज़ीकरण, शिकायतें और उत्पाद वापसी 1. फार्मास्युटिकल उद्योग में प्रलेखन: बैच फॉर्मूला रिकॉर्ड, मास्टर फॉर्मूला रिकॉर्ड, ड्रग मास्टर फाइल, एसओपी, गुणवत्ता ऑडिट, रिकॉर्ड की तैयारी, प्रबंधन, संग्रहण और वितरण 2. शिकायतें और उत्पाद वापसी: शिकायतों का निपटान, शिकायतों का मूल्यांकन, लौटाए गए सामान, माल की वापसी और अपशिष्ट निपटान	08 घंटे
पंचम	अंशांकन और सत्यापन 1. अंशांकन और सत्यापन: वजन और माप का अंशांकन, पीएच मीटर का अंशांकन, यूवी-विजिबल स्पेक्ट्रोफोटोमीटर, इलेक्ट्रॉनिक बैलेंस, आईआर स्पेक्ट्रोफोटोमीटर और एचपीएलसी का प्रमाणीकरण, परिचय, परिभाषाएँ, महत्व और सामान्य सिद्धांत। 2. विश्लेषणात्मक विधि सत्यापन: आईसीएच क्यू2 दिशानिर्देशों के अनुसार विश्लेषणात्मक विधि सत्यापन के सामान्य सिद्धांत	07 घंटे
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण) 1. गॉडफ्रे, एबी और जुरान, जेएम। जुरान की गुणवत्ता पुस्तिका। मैकग्रा-हिल एजुकेशन। 2. भारतीय औषध उत्पादक संगठन (OPPI)। गुणवत्ता आश्वासन मार्गदर्शिका। 3. वीनबर्ग, एस. गुड लेबोरेटरी प्रैक्टिस रेगुलेशंस. मार्सेल डेकर। 4. विश्व स्वास्थ्य संगठन। औषधियों का गुणवत्ता आश्वासन: एक संकलन		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

दिशा-निर्देश एवं संबंधित सामग्री। विश्व स्वास्थ्य संगठन।

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक		पाठ्यक्रम का प्रकार	
बीपी506टी	सिस्टेमिक फार्माकोलॉजी II (सैद्धान्तिक)		मुख्य	
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)		अधिकतम घंटे	
	एल	टी	पी	
3	3	--	--	45
अधिकतम अंक	एसई		ईएसई	
75	30		45	

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. केंद्रीय तंत्रिका तंत्र में न्यूरोट्रान्समीशन और सीएनएस विकारों में न्यूरोट्रान्समीटर और उनके मॉड्युलेटर की भूमिका को समझना।
2. केंद्रीय तंत्रिका तंत्र, गैस्ट्रोइंटेस्टाइनल ट्रैक्ट (जीआईटी) और अंतःस्रावी तंत्र की रोग संबंधी स्थितियों में प्रयुक्त दवाओं के औषध विज्ञान का अध्ययन करना।
3. शिक्षार्थियों को मादक पदार्थों के दुरुपयोग, लत, निर्भरता, सहनशीलता और उनके प्रबंधन की अवधारणाओं से परिचित कराएं।
4. कैंसर रोधी दवाओं सहित कीमोथेरेप्यूटिक एजेंटों का व्यापक ज्ञान प्रदान करना।
5. कीमोथेरेप्यूटिक एजेंटों के तर्कसंगत उपयोग के सिद्धांतों का परिचय देना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	केंद्रीय तंत्रिका तंत्र (सीएनएस) रोगों में न्यूरोट्रान्समीटर की भूमिका की पहचान करना और केंद्रीय न्यूरोट्रान्समिशन पर कार्य करने वाली दवाओं के औषध विज्ञान की व्याख्या करना।
2	कीमोथेरेपी के सिद्धांतों को लागू करके कीमोथेरेपी एजेंटों की क्रियाविधि और उपयोगों की व्याख्या करना।
3	अंतःस्रावी विकारों में प्रयुक्त होने वाले हार्मोन और दवाओं के औषध विज्ञान को याद करना।
4	पाचन तंत्र पर कार्य करने वाली दवाओं की क्रियाविधि और चिकित्सीय उपयोगों का वर्णन करना।
5	मादक पदार्थों के दुरुपयोग, लत और निर्भरता से संबंधित समस्याओं और उनके प्रबंधन को पहचानना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रमः

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यान की संख्या
प्रथम	केंद्रीय तंत्रिका तंत्र पर कार्य करने वाली दवाओं का औषध विज्ञान केंद्रीय तंत्रिका तंत्र में न्यूरोट्रान्समीटर संचरण; जीएबीए, ग्लूटामेट, ग्लाइसिन, सेरोटोनिन और डोपामाइन की भौतिक भूमिकाएँ। - सामान्य एनेस्थेटिक्स, प्री-एनेस्थेटिक दवाएं और स्थानीय एनेस्थेटिक एजेंट - शामक-नींद लाने वाली दवाएँ - अल्कोहल और डिसुल्फिरम - ओपिओइड, ओपिएट एनाल्जेसिक और प्रतिपक्षी - मिर्गी के इलाज में इस्तेमाल होने वाली दवाएँ - पार्किंसंस और अल्जाइमर रोग में प्रयुक्त दवाएं	10 घंटे
द्वितीय	मनोचिकित्सा में प्रयुक्त दवाओं का औषध विज्ञान - मनोविकृति रोधी दवाएं, अवसाद रोधी दवाएं, चिंता रोधी दवाएं, मनोदशा स्थिर करने वाली दवाएं, केंद्रीय तंत्रिका तंत्र उत्तेजक और मतिभ्रम पैदा करने वाली दवाएं - मादक पदार्थों का सेवन, मादक पदार्थों की लत और लत छुड़ाने के सामान्य सिद्धांत	07 घंटे
तृतीय	कीमोथेरेपी i) परिचय - कीमोथेरेपी, कीमोथेरेप्यूटिक इंडेक्स, एंटीबायोटिक्स और एंटीमाइक्रोबियल एजेंट की परिभाषाएँ - कीमोथेरेपी में वैकल्पिक लक्ष्यीकरण की अवधारणा - क्रियाविधि के आधार पर रोगाणुरोधी एजेंटों का वर्गीकरण - अतिसंक्रमण, रसायन-निवारक उपचार और एंटीबायोटिक दवाओं के संयुक्त उपयोग की अवधारणा - रोगाणुरोधी प्रतिरोध: कारण, क्रियाविधि और निवारक उपाय ii) रोगाणुरोधी एजेंट निम्नलिखित दवाओं का वर्गीकरण, क्रियाविधि, प्रतिकूल दवा प्रतिक्रियाएं और चिकित्सीय उपयोग: - सल्फोनामाइड्स और कोट्रीमोक्साजोल - फ्लोरोक्विनोलोन - पेनिसिलिन और सेफालोस्पोरिन - मैक्रोलाइड्स और टेट्रासाइक्लिन - लिनेजोलिड - कार्बापेनेम और मोनोबैक्टम - क्लोरोरामफेनिकोल और एमिनोग्लाइकोसाइड्स iii) रोगों की कीमोथेरेपी निम्नलिखित रोगों के उपचार में प्रयुक्त दवाएँ: - कवकीय संक्रमण - वायरल संक्रमण - कृमिरोग - मूत्र मार्ग संक्रमण - क्षय रोग	14 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	• कुष्ठ रोग • मलेरिया • अमीबायसिस • नियोप्लास्टिक रोग	
चतुर्थ	अंतःस्रावी तंत्र पर कार्य करने वाली दवाओं का औषध विज्ञान a. अंतःस्रावी विज्ञान की बुनियादी अवधारणाओं का परिचय b. थायरॉइड और एंटीथायरॉइड एजेंट c. पैराथॉर्मोन, कैल्सीटोनिन और विटामिन डी d. इंसुलिन और ओरल हाइपोग्लाइसेमिक एजेंट e. एसीटीएच और कॉर्टिकोस्टेरोइड्स f. गर्भनिरोधक गोली g. गर्भाशय पर असर करने वाली दवाएँ h. पीसीओडी	10 घंटे
पंचम	पाचन तंत्र पर असर करने वाली दवाएँ a. पेट्टिक अल्सर में प्रयुक्त दवाएं b. कब्ज और दस्त के इलाज में इस्तेमाल होने वाली दवाएँ c. उल्टी लाने वाली दवाएं और उल्टी रोकने वाली दवाएं d. पाचन औषधियाँ, वातहर दवाएँ, भूख बढ़ाने वाली दवाएँ और भूख मिटाने वाली दवाएँ – परिभाषाएँ और उदाहरण	04 घंटे
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण): 1. ब्रंटन, एल., हिलाल-डंडन, आर. और नोलमैन, बी. गुडमैन और गिलमैन की <i>चिकित्सा का औषधीय आधार/मैकग्रा-हिल एजुकेशन</i>। 2. क्रेग, सी.आर. और स्टिट्ज़ेल, आर.ई. क्लिनिकल अनुप्रयोगों के साथ आधुनिक फार्माकोलॉजी। लिपिनकोट विलियम्स एंड विल्किंस। 3. डिपिरो, जेटी, टैलबर्ट, आरएल, यी, जीसी और मात्ज़के, जीआर फार्माकोथेरेपी: एक पैथोफिज़ियोलॉजिकल दृष्टिकोण। मैकग्रा-हिल एजुकेशन। 4. कात्ज़ुंग, बीजी और ट्रेवर, एजे। बेसिक और क्लिनिकल फार्माकोलॉजी। मैकग्रा-हिल एजुकेशन। 5. रंग, एचपी, डेल, एमएम, रिट्टर, जेएम, फ्लावर, आरजे और हैंडरसन, जी. रंग और डेल की <i>फार्माकोलॉजी/एल्सवियर</i>। 6. त्रिपाठी, के.डी. - एसेंशियल्स ऑफ मेडिकल फार्माकोलॉजी। जयपी ब्रदर्स मेडिकल पब्लिशर्स।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी507पी	जैवऔषधीय रसायन विज्ञान (प्रायोगिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
2	--	--	4	60
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. औषधि संश्लेषण के मूलभूत सिद्धांतों को समझना और उन्हें चयनित औषधि अणुओं और मध्यवर्ती पदार्थों की तैयारी में लागू करना।
2. कार्बनिक यौगिकों के संश्लेषण के लिए प्रयोगशाला तकनीकों को करने में प्रायोगिक कौशल विकसित करना, जिसमें माइक्रोवेव विकिरण का उपयोग भी शामिल है।
3. दी गई दवा के नमूनों की शुद्धता और सांद्रता का मात्रात्मक विश्लेषण करने के लिए दवा परीक्षण के सिद्धांतों को समझना और लागू करना।
4. दवा अणुओं के भौतिक रासायनिक और एडीएमई गुणों की भविष्यवाणी करने के लिए कम्प्यूटेशनल उपकरणों को सीखें और उनका उपयोग करना।
5. दवा-लक्ष्य अंतःक्रियाओं की भविष्यवाणी करने के लिए आणविक डॉकिंग तकनीकों का प्रयोग करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	प्रयोगशाला में निर्दिष्ट औषधि अणुओं और मध्यवर्ती पदार्थों का सफलतापूर्वक संश्लेषण करना।
2	कुशल रासायनिक संश्लेषण के लिए माइक्रोवेव विकिरण के उपयोग में दक्षता प्रदर्शित करना।
3	दवा के नमूनों की सांद्रता और शुद्धता निर्धारित करने के लिए दवा परीक्षणों को सटीकता से करना।
4	कम्प्यूटेशनल उपकरणों का उपयोग करके दवा उम्मीदवारों के भौतिक रासायनिक और एडीएमई गुणों का विश्लेषण करना।
5	दवा-रिसेप्टर बंधन को समझने के लिए आणविक डॉकिंग अध्ययन करना और उनकी व्याख्या करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रमः**प्रायोगिक की सूची**

1. औषधियों/मध्यवर्ती पदार्थों का निर्माण (कोई 4)
 - 7-हाइड्रॉक्सी-4-मिथाइल कौमारिन
 - थायोबार्बिट्यूरिक एसिड
 - 2,3-डिफेनिलक्विनोक्सालाइन
 - सल्फानिलामाइड
 - ट्राइफेनिल इमिडाज़ोल
 - माइक्रोवेव विकिरण या हरित रसायन तकनीकों का उपयोग करके मध्यवर्ती/दवा संश्लेषण करना।
2. दवाओं का परीक्षण (कोई भी 4)
 - सल्फा दवाएँ
 - मेट्रोनिडाज़ोल
 - आइसोनियाज़िड
 - फेनोबार्बिटोन
 - बेंजाइल पेनिसिलिन
 - क्लोरोक्विन
3. ड्रग डिजाइन और कम्प्यूटेशनल टूल्स (कोई भी 4)
 - स्विस् एडीएमई का उपयोग करके भौतिक रासायनिक और एडीएमई गुणों की गणना करना (जैसे logP, आणविक भार, H-बॉन्ड दाता/ग्राही)।
 - किसी भी ओपन-सोर्स अकादमिक टूल का उपयोग करके बुनियादी आणविक डॉकिंग अध्ययन करना।

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. अब्राहम, डीजे और ग्रिफिन, जेएल बर्गर की मेडिसिनल केमिस्ट्री और ड्रग डिस्कवरी। विली।
2. फिनार, इलिनोइस। कार्बनिक रसायन विज्ञान। पियर्सन एजुकेशन।
3. फर्निस, बी.एस., हन्नाफोर्ड, ए.जे., स्मिथ, पी.डब्ल्यू.जी. और टैचेल, ए.आर. वोगेल की पाठ्यपुस्तक प्रायोगिक कार्बनिक रसायन विज्ञान/पियर्सन एजुकेशन।
4. लेडनिसर, डी. औषधि संश्लेषण की कार्बनिक रसायन विज्ञान। विली।
5. पैट्रिक, जी.एल., औषधीय रसायन विज्ञान का परिचय। ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस।
6. रेमिंगटन। फार्मसी का विज्ञान और अभ्यास। फार्मास्युटिकल प्रेस।
7. विलियम्स, डी.ए., लेम्के, टी.एल. और रोशे, वी.एफ., फोये के औषधीय सिद्धांतों पर आधारित पुस्तक। रसायन विज्ञान/लिपिनकोट विलियम्स एंड विल्किंस।
8. विल्सन, सी.ओ., बील, जे.एम. और ब्लॉक, जे.एच. विल्सन और गिस्वोल्ड की ऑर्गेनिक केमिस्ट्री की पाठ्यपुस्तक औषधीय एवं औषध रसायन विज्ञान/लिपिनकोट विलियम्स एंड विल्किंस।
9. भारतीय औषध संहिता/भारतीय औषध संहिता आयोग।
10. ब्राउन, एन. ड्रग डिस्कवरी में कृत्रिम बुद्धिमत्ता। कैम्ब्रिज: रॉयल सोसाइटी ऑफ केमिस्ट्री।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक		पाठ्यक्रम का प्रकार	
बीपी508पी	औद्योगिक औषध विज्ञान (प्रायोगिक)		मुख्य	
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	3	45
अधिकतम अंक	एसई		ईएसई	
50	20		30	

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. पादप घटकों के पृथक्करण, अलगाव और विश्लेषण के लिए क्रोमैटोग्राफिक और स्पेक्ट्रोस्कोपिक तकनीकों के ज्ञान का प्रयोग करना।
2. मानक प्रयोगशाला विधियों का उपयोग करके प्रमुख द्वितीयक मेटाबोलाइट्स और वाष्पशील तेल घटकों के पृथक्करण और लक्षण वर्णन के बारे में जानें।
3. हर्बल और आयुर्वेदिक औषधियों का रासायनिक प्रोफाइलिंग, शुद्धिकरण और मात्रात्मक आकलन करना।
4. आईपी, एपीआई और आईएचपी दिशानिर्देशों के अनुसार हर्बल दवा मोनोग्राफ और पारंपरिक फॉर्मूलेशन तैयार करना और उनका दस्तावेजीकरण करना।
5. पारंपरिक औषधियों के उपयोग, गुणवत्ता और जागरूकता को समझने के लिए अनुभवात्मक शिक्षा और समुदाय-आधारित अध्ययनों को एकीकृत करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	पादप घटकों के पृथक्करण और विश्लेषण के लिए क्रोमैटोग्राफिक तकनीकों का प्रयोग करना।
2	औषधीय पौधों के पादप घटकों से प्रमुख यौगिकों को पृथक् करना और उनकी पहचान करना।
3	आयुर्वेदिक औषधियों का मानकीकरण करना और उनमें अल्कोहल की मात्रा निर्धारित करना।
4	हर्बल दवाओं का मोनोग्राफ तैयार करना और पारंपरिक फॉर्मूलेशन का मूल्यांकन करना।
5	केस स्टडी और अनुभवात्मक शिक्षण के माध्यम से बाजार में उपलब्ध और समुदाय द्वारा उपयोग किए जाने वाले पारंपरिक फार्मूलेशन का मूल्यांकन और विश्लेषण करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

प्रायोगिक की सूची (कम से कम 12 प्रयोग किए जाने चाहिए)
1. पौधों में पाए जाने वाले रसायनों को अलग करने के लिए कॉलम क्रोमैटोग्राफी करना। 2. कक्क्यूमिनोइड्स का प्रारंभिक टीएलसी विश्लेषण। 3. पाइपेरिन का पृथक्करण और पहचान। 4. सेनोसाइड का पृथक्करण और पहचान। 5. विथानोलाइड का पृथक्करण और पहचान। 6. लाइकोपीन का पृथक्करण और पहचान। 7. एल्कलॉइडों को अलग करने के लिए अम्ल-क्षार शुद्धिकरण प्रक्रिया। 8. शुद्ध किए गए एल्कलॉइडल अंश का रसायन प्रोफाइलिंग। 9. पेपर क्रोमैटोग्राफी द्वारा अमीनो एसिड का पृथक्करण। 10. हर्बल अर्क/वनस्पति पदार्थों का टीएलसी/एचपीटीएलसी/एचपीएलसी विश्लेषण। 11. वाष्पशील तेल में कुल एलिहाइड सामग्री का पृथक्करण और निर्धारण। 12. आईपी, एपीआई और आईएचपी के संदर्भ में हर्बल दवाओं पर मोनोग्राफ तैयार करना। 13. असावा और अरिस्टा में अल्कोहल की मात्रा का निर्धारण। 14. यूवी स्पेक्ट्रोस्कोपी का उपयोग करके किन्हीं दो आयुर्वेदिक औषधियों का मानकीकरण। 15. आयुर्वेदिक चूर्ण की तैयारी और मूल्यांकन। 16. अनुभवआधारित प्रयोग-आधारित शिक्षण-, जो समुदाय के भीतर लोक या क्षेत्र विशिष्ट-पारंपरिक सूत्रीकरणों की तैयारी और व्यावहारिक अनुप्रयोगों परकेंद्रित हैं। 17. विभिन्न पारंपरिक औषधियों के बारे में सामुदायिक जागरूकता और उपयोग के तरीकों का विश्लेषण करने वाले केस अध्ययन।
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण): 1. मुखर्जी, पी.के. हर्बल दवाओं का गुणवत्ता नियंत्रण: वनस्पतियों के मूल्यांकन के लिए एक दृष्टिकोण। बिजनेस होराइजन्स। 2. सिन्हा, डी., मुखर्जी, एस. और चौधरी, एस. फाइटोकेमिकल्स के निष्कर्षण की विधियाँ। आईजीआई ग्लोबल। 3. झांग, जे., वेन, सी., झांग, एच., डुआन, वाई. और मा, एच. सबक्रिटिकल जल के साथ जैवसक्रिय यौगिकों का निष्कर्षण। एल्सेवियर।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी509पी	फार्मास्युटिकल डोसेज फॉर्मर्स II (प्रैक्टिकल)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	3	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. घुलनशीलता बढ़ाने की विभिन्न तकनीकों को समझना।
2. मोनोफेसिक और बाइफेसिक तरल खुराक रूपों की निर्माण प्रक्रियाओं और मूल्यांकन में प्रायोगिक अनुभव प्रदान करना।
3. अर्धठोस खुराक रूपों की विनिर्माण प्रक्रियाओं और मूल्यांकन में प्रायोगिक अनुभव प्रदान करना।
4. दबावयुक्त खुराक रूपों की निर्माण प्रक्रियाओं और मूल्यांकन के बारे में जानें।
5. द्विचरणीय और अर्धठोस खुराक रूपों के प्रदर्शन पर निर्माण मापदंडों के प्रभावों को समझना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	दवा के प्रकार विकसित करते समय घुलनशीलता बढ़ाने के मूलभूत सिद्धांतों को लागू करना।
2	मोनोफेसिक और बाइफेसिक तरल खुराक रूपों की निर्माण प्रक्रियाओं की व्याख्या करना।
3	अर्धठोस खुराक रूपों की निर्माण प्रक्रियाओं का प्रदर्शन करना।
4	खुराक के रूपों के मूल्यांकन के बारे में जानकारी प्रदान करना।
5	द्विचरणीय और अर्धठोस खुराक रूपों के प्रदर्शन पर निर्माण मापदंडों के प्रभावों की तुलना करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:**प्रेक्टिकल की सूची****(कम से कम 12 प्रयोग किए जाने चाहिए)**

1. ठोस फैलाव तकनीक द्वारा बीसीएस क्लास II दवा की घुलनशीलता को बढ़ाना।
2. साइक्लोडेक्सट्रिन कॉम्प्लेक्सेशन द्वारा बीसीएस क्लास II दवा की घुलनशीलता को बढ़ाना।
3. साधारण और कृत्रिम सिरप बेस का उपयोग करके औषधीय सिरप की तैयारी और मूल्यांकन।
4. विभिन्न प्रकार के फार्मास्युटिकल इमल्शन का निर्माण और मूल्यांकन।
5. कम मात्रा में तैलीय सक्रिय तत्व (जैसे, कैल्सिफेरॉल) युक्त इमल्शन का निर्माण और मूल्यांकन।
6. मौखिक सस्पेंशन की तैयारी और मूल्यांकन।
7. अवसादन की मात्रा पर विभिन्न निलंबन एजेंटों/सांद्रताओं के प्रभाव का अध्ययन करना।
8. निलंबन के रूप में पुनर्गठित करने के लिए शुष्क पाउडर की तैयारी और मूल्यांकन।
9. औषधीय क्रीमों की तैयारी और मूल्यांकन।
10. फार्मास्युटिकल जैल की तैयारी और मूल्यांकन।
11. जैल की चिपचिपाहट पर विभिन्न जैलिंग एजेंटों/सांद्रताओं के प्रभाव का अध्ययन करना।
12. औषधीय सपोसिटरी की तैयारी और मूल्यांकन।
13. औषधीय पेसरी की तैयारी और मूल्यांकन।
14. इन-सीटू जैल की तैयारी और मूल्यांकन।
15. इमल्गेल का निर्माण और मूल्यांकन।

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. ऑल्टन, एमई ऑल्टन की फार्मास्युटिक्स: खुराक रूप डिजाइन का विज्ञान। एल्सेवियर।
2. गिब्सन, एम. फार्मास्युटिकल प्रीफॉर्मूलेशन और फॉर्मूलेशन। सीआरसी प्रेस।
3. लाचमैन, एल., लिबरमैन, एच.ए. और कनिग, जे.एल. औद्योगिक फार्मसी का सिद्धांत और व्यवहार। सीबीएस पब्लिशर्स एंड डिस्ट्रीब्यूटर्स।
4. रॉबिन्सन, जे.आर. और ली, वी.एच.एल. नियंत्रित दवा वितरण: मूलभूत सिद्धांत और अनुप्रयोग। सी.आर.सी. प्रेस।
5. ट्रॉय, डी.बी. और बेरिंगर, पी. रेमिंगटन: फार्मसी का विज्ञान और अभ्यास। फार्मास्युटिकल प्रेस।
6. भारतीय औषध संहिता/भारतीय औषध संहिता आयोग।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी510पी	सिस्टेमिक फार्माकोलॉजी II (प्रायोगिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
2	--	--	4	60
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

- वर्चुअल सिमुलेशन और वीडियो प्रदर्शनों का उपयोग करके विभिन्न औषधीय प्रयोगों के सैद्धांतिक और प्रायोगिक पहलुओं की समझ प्रदान करना।
- सिमुलेशन मॉडल का उपयोग करके हृदय प्रणाली, श्वसन प्रणाली, कंकाल की मांसपेशियों और पाचन तंत्र जैसी विभिन्न प्रणालियों पर दवाओं के प्रभावों का आकलन करने के कौशल विकसित करना।
- शिक्षार्थियों को लैंगेंडॉर्फ की हृदय तैयारी, ऐंठन उत्पन्न करने वाले और ऐंठनरोधी प्रभाव, और शिल्ड प्लॉट का उपयोग करके PA2 मान निर्धारण जैसी प्रायोगिक पद्धतियों से परिचित कराएं।
- दवा मूल्यांकन की आधुनिक तकनीकों, जैसे कि अंतःनेत्र दाब मापन, नाइट्रिक ऑक्साइड अनुमान, न्यूट्रोफिल कार्य परीक्षण और स्पाइरोमेट्री का ज्ञान प्रदान करना।
- दवाओं की परस्पर क्रिया, हृदय और श्वसन संबंधी रोगों के प्रबंधन और प्लाज्मा वॉल्यूम एक्सपैंडर्स पर केस स्टडी के माध्यम से नैदानिक औषध विज्ञान के पहलुओं का अन्वेषण करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	दर्द निवारक, मिर्गीरोधी, अवसादरोधी, मनोरोगीरोधी, चिंतारोधी और अल्सररोधी दवाओं में शामिल औषधीय सिद्धांतों और क्रियाविधियों की व्याख्या इंटरैक्टिव कंप्यूटर-आधारित प्रायोगिक मॉडलों का उपयोग करके करना।
2	एडी की हॉट प्लेट, एमईएस-प्रेरित दौरे, टेल सस्पेंशन टेस्ट, एलिवेटेड प्लस मेज, एक्टोफोटोमीटर, मॉरिस वॉटर मेज और अल्सर मॉडल जैसे मॉडलों का उपयोग करके दवा की गतिविधि का मूल्यांकन करने के लिए प्रयोगात्मक और सिमुलेशन-आधारित विधियों को लागू करना।
3	बायोएसे परिणामों, खुराक-प्रतिक्रिया संबंधों और 3-पॉइंट/4-पॉइंट बायोएसे, मैचिंग/ब्रेकेटिंग विधियों और काल्पनिक सिमुलेशन डेटासेट का उपयोग करके एगोनिस्ट/एंटागोनिस्ट सांद्रता के अनुमान सहित प्रायोगिक औषधीय डेटा का विश्लेषण और व्याख्या करना।
4	फार्मास्युटिकल और बायोमेडिकल अनुसंधान से संबंधित उन्नत बायोमेडिकल और प्रयोगशाला तकनीकों का प्रदर्शन करना, जिनमें सेल कल्चर विधियां, mRNA अनुमान के लिए पीसीआर, डीएनए/प्रोटीन का इलेक्ट्रोफोरेसिस और जीवाणुरोधी संवेदनशीलता परीक्षण शामिल हैं।
5	दवाओं के लक्ष्यों की भविष्यवाणी करने, ADME/विषाक्तता प्रोफाइल का विश्लेषण करने और औषधीय नेटवर्क बनाने के लिए बायोइन्फॉर्मेटिक्स टूल, ओपन-सोर्स फार्माकोलॉजिकल डेटाबेस और नेटवर्क फार्माकोलॉजी सॉफ्टवेयर का उपयोग करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

प्रायोगिक की सूची

(कम से कम 12 प्रयोग किए जाने चाहिए)

1. एडी की हॉट प्लेट, टेल-फिलक, टेल इमर्शन और एसिटिक एसिड-प्रेरित मरोड़ विधियों का उपयोग करके केंद्रीय और परिधीय रूप से कार्य करने वाले दर्द निवारकों की एनाल्जेसिक गतिविधि का मूल्यांकन इंटरैक्टिव कंप्यूटर सिमुलेशन के माध्यम से किया गया।
2. इंटरैक्टिव कंप्यूटर सिमुलेशन के माध्यम से अधिकतम इलेक्ट्रोकन्वल्सिव शॉक (एमईएस) द्वारा प्रेरित दौरे का उपयोग करके मिर्गी-रोधी गतिविधि का मूल्यांकन।
3. इंटरैक्टिव कंप्यूटर सिमुलेशन के माध्यम से पेंटाइनोटेट्राज़ोल-प्रेरित दौरे का उपयोग करके मिर्गी-रोधी गतिविधि का प्रदर्शन।
4. इंटरैक्टिव कंप्यूटर सिमुलेशन के माध्यम से टेल सस्पेंशन टेस्ट का उपयोग करके दवाओं की अवसादरोधी गतिविधि का मूल्यांकन।
5. इंटरैक्टिव कंप्यूटर सिमुलेशन के माध्यम से एक्टोफोटोमीटर का उपयोग करके लोकोमोटर गतिविधि का प्रदर्शन और अध्ययन।
6. इंटरैक्टिव कंप्यूटर सिमुलेशन के माध्यम से एलिवेटेड प्लस मेज़ या ज़ीरो मेज़ मॉडल का उपयोग करके चिंता-रोधी गतिविधि का मूल्यांकन।
7. इंटरैक्टिव कंप्यूटर सिमुलेशन के माध्यम से कुक के पोल क्लाइम्बिंग उपकरण पर अनुकूलित प्रतिक्रिया के अवरोध का उपयोग करके दवाओं की एंटीसाइकोटिक गतिविधि का मूल्यांकन।
8. इंटरैक्टिव कंप्यूटर सिमुलेशन के माध्यम से मॉरिस वॉटर मेज़ टेस्ट का उपयोग करके सीखने और स्मृति पर दवाओं के प्रभाव का अध्ययन।
9. इंडोमेथेसिन-प्रेरित या पाइलोरस लिगेशन-प्रेरित अल्सर मॉडल का उपयोग करके अल्सर रोधी गतिविधि का अध्ययन।
10. कंप्यूटर आधारित पारस्परिक सिमुलेशन के माध्यम से उपयुक्त विधि का उपयोग करके पृथक चूहे के गर्भाशय की तैयारी में ऑक्सीटोसिन की सांद्रता का अनुमान लगाना।
11. इंटरैक्टिव कंप्यूटर सिमुलेशन के माध्यम से 3-पॉइंट या 4-पॉइंट बायोएसे द्वारा दवा की सांद्रता का अनुमान लगाना।
12. इंटरैक्टिव कंप्यूटर सिमुलेशन की सहायता से उपयुक्त पृथक उतक तैयारी पर मिलान, ब्रेकेटिंग या इंटरपोलेशन विधियों का उपयोग करके हिस्टामाइन का जैवविश्लेषण।
13. कोशिका संवर्धन तकनीकों का अध्ययन, जिसमें कोशिका संवर्धन के प्रकार, प्रयोगशाला उपकरण/सामग्री, संवर्धन माध्यम और प्रयोगशाला सुविधाओं में कोशिका संवर्धनों की वृद्धि शामिल है।
14. डिस्क डिफ्यूजन विधि जैसी तकनीकों का उपयोग करके मूत्र संस्कृति के जीवाणुरोधी संवेदनशीलता परीक्षण का अध्ययन (सैद्धांतिक विवरण/केस स्टडी)।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

15. दवा की सक्रियता, एडीएमई गुणों और विषाक्तता की भविष्यवाणी करने के लिए डेटाबेस और सॉफ्टवेयर पैकेजों का उपयोग करके प्रदर्शन।
16. प्रोटीन और डीएनए नमूनों के इलेक्ट्रोफोरेसिस और जेल विजुअलाइज़ेशन तकनीकों का अध्ययन।
17. गतिविधि पूर्वानुमान डेटाबेस, रोग जीन डेटाबेस और उपयुक्त सॉफ्टवेयर का उपयोग करके अनुमानित दवा लक्ष्यों और रोग जीनों के साथ औषधीय नेटवर्क का निर्माण करना।

**प्रयोगों को करने के लिए पीसीआई द्वारा अनुशंसित सॉफ्टवेयर का उपयोग किया जाना चाहिए।*

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. घोष, एम.एन. प्रायोगिक औषध विज्ञान के मूल सिद्धांत। हिल्टन एंड कंपनी।
2. वोगेल, एच.जी. ड्रग डिस्कवरी एंड डेवलपमेंट: फार्माकोलॉजिकल एसेज़। स्प्रिंगर।
3. होफमैन, एफबी हैंडबुक ऑफ एक्सपेरिमेंटल फार्माकोलॉजी (एचईपी सीरीज)। स्प्रिंगर नेचर।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

सेमेस्टर VI

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम का नाम		प्रति सप्ताह घंटों की संख्या (एल/पी)	क्रेडिट पॉइंट्स
बीपी601टी	उन्नत औषध विज्ञान (सैद्धान्तिक)		3	3
बीपी602टी	जैवऔषध विज्ञान और फार्माकोकाइनेटिक्स (सैद्धान्तिक)		3	3
बीपी603टी	बौद्धिक संपदा अधिकार (सैद्धान्तिक)		2	2
बीपी604टी	फार्मास्युटिकल विज्ञान में एआई के अनुप्रयोग (सैद्धान्तिक)		2	2
बीपी605टी	औषधीय विश्लेषण (सैद्धान्तिक)		3	3
बीपी606टी	फार्मास्युटिकल न्यायशास्त्र (सैद्धान्तिक)		3	3
बीपी607टी एईसी*	बीपी607टी एईसी1	हरित रसायन	1	1
	बीपी607टी एईसी2	मटेरियोविजिलेंस और हेमोविजिलेंस		
	बीपी607टी एईसी3	वैज्ञानिक लेखन		
	बीपी607टी एईसी4	दवा की दुकान और व्यवसाय प्रबंधन		
	बीपी607टी एईसी5	औषधीय पौधों की खेती में करियर निर्माण		
	बीपी607टी एईसी6	सक्रिय फार्मास्युटिकल सामग्री और सहायक सामग्री विज्ञान		
बीपी608पी	जैवऔषध विज्ञान और फार्माकोकाइनेटिक्स (प्रायोगिक)		3	1
बीपी609पी	फार्मास्युटिकल विश्लेषण (प्रायोगिक)		4	2
बीपी610पी एसईसी*	बीपी610पी एसईसी1	कंप्यूटर-सहायता प्राप्त दवा डिजाइन	2	1
	बीपी610पी एसईसी2	विश्लेषणात्मक विधि विकास और सत्यापन		
	बीपी610पी एसईसी3	पूर्व-नैदानिक अध्ययन के सिद्धांत		
बीपी611पी वीएसी*	बीपी611पी वीएसी1	व्यावसायिक कौशल	2	1
	बीपी611पी वीएसी2	प्रक्रिया विश्लेषणात्मक प्रौद्योगिकी (पीएटी) और फॉर्मूलेशन साइंस में क्यूबीडी		
बीपी612आई	इंटर्नशिप (अनिवार्य)		8	4
कुल			28	26

* प्रत्येक ऐच्छिक पाठ्यक्रम से केवल 1 पाठ्यक्रम का चयन किया जाएगा।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक		पाठ्यक्रम का प्रकार	
बीपी601टी	उन्नत औषध विज्ञान (सैद्धान्तिक)		मुख्य	
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
3	3	--	--	45
अधिकतम अंक	एसई		ईएसई	
75	30		45	

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. रिवर्स को समझना औषध और एकीकृत दृष्टिकोणों में प्राकृतिक दवा की खोज।
2. हर्बल दवाओं के गुणवत्ता नियंत्रण और जैव सक्रियता मूल्यांकन के लिए मेटाबोलॉमिक्स और सिस्टम बायोलॉजी उपकरणों का उपयोग करना।
3. प्राकृतिक उत्पाद संभावनाओं की पहचान और अनुकूलन के लिए आधुनिक एआई-संचालित, इन-सिलिको और उच्च-थ्रूपुट तकनीकों का अन्वेषण करना।
4. हर्बल विकल्पों के सत्यापन, सुरक्षा और विकास के मार्गों का अध्ययन करना, जिसमें पूर्व-नैदानिक और नैदानिक मूल्यांकन शामिल हैं।
5. जैव अन्वेषण, पारंपरिक ज्ञान संरक्षण और प्राकृतिक उत्पाद नवाचार से संबंधित कानूनी, नैतिक और पेटेंट संबंधी ढाँचों को समझना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	रिवर्स फार्माकोलॉजी, पारंपरिक ज्ञान डेटाबेस और बायोप्रोस्पेक्टिंग रणनीतियों की व्याख्या करना।
2	मेटाबोलॉमिक्स, स्पेक्ट्रल लाइब्रेरी और केमोइनफॉर्मेटिक्स उपकरणों का उपयोग करके हर्बल दवाओं का विश्लेषण करना।
3	प्राकृतिक उत्पादों से संभावित ग्राहकों की पहचान और अनुकूलन के लिए आधुनिक इन-सिलिको और एआई तकनीकों का उपयोग करना।
4	जैवसक्रिय यौगिकों की पूर्व-नैदानिक सुरक्षा, फार्माकोकाइनेटिक्स और प्रभावकारिता का मूल्यांकन करना।
5	वैश्विक बौद्धिक संपदा ढाँचों की व्याख्या करना और हर्बल उत्पादों के पेटेंट कराने और पारंपरिक ज्ञान की रक्षा करने के लिए रणनीतियाँ विकसित करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	रिवर्स फार्माकोलॉजी और एकीकृत दृष्टिकोण आयुष के परिप्रेक्ष्य से रिवर्स फार्माकोलॉजी और एकीकृत दृष्टिकोण। जैवसंभाव्यता अध्ययन के लिए नृजातीय औषध विज्ञान संबंधी दृष्टिकोण। पारंपरिक चिकित्सा डेटाबेस: आयुष अनुसंधान पोर्टल, भारतीय औषधीय पौधों पर आईसीएमआर मानक, टीकेडीएल, नैप्रालर्ट, सुपर नेचुरल, आदि। जैवसक्रियों की आणविक डॉकिंग और एडीएमईटी स्क्रीनिंग। चयापचय और गैर-संक्रामक रोगों में हर्बल दवाओं के साथ सहायक चिकित्सा की अवधारणा।	6 घंटे
द्वितीय	मेटाबोलॉमिक्स और सिस्टम बायोलॉजी मेटाबोलॉमिक्स और इसके उपकरणों का परिचय: मेटाबोलॉमिक्स में एनएमआर और एचआरएमएस के अनुप्रयोग, मेटाबोलॉमिक्स प्रोफाइलिंग और डीरेक्लिशन अध्ययन, गुणवत्ता नियंत्रण, वैज्ञानिक सत्यापन, पारंपरिक दवाओं के सत्यापन और औषधीय मूल्यांकन में मेटाबोलॉमिक्स की भूमिका, हर्बल दवा के लिए नेटवर्क फार्माकोलॉजी और सिस्टम बायोलॉजी दृष्टिकोण, दवा खोज में स्पेक्ट्रल लाइब्रेरी और केमोइन्फॉर्मेटिक्स डेटाबेस का महत्व	11 घंटे
तृतीय	प्राकृतिक उत्पाद खोज में आधुनिक तकनीकें प्राकृतिक उत्पादों से औषधियों की खोज में कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई), मशीन लर्निंग और बिग डेटा की भूमिका। मॉलिक्यूलर डॉकिंग, वर्चुअल स्क्रीनिंग और फार्माकोफोर मॉडलिंग, औषधीय पादप अनुसंधान में जीनोमिक और ट्रांसक्रिप्टोमिक उपकरणों का उपयोग, हाई-थ्रूपुट स्क्रीनिंग (एचटीएस) और बायोऑटोग्राफी।	10 घंटे
चतुर्थ	हर्बल लीड्स का सत्यापन और विकास सैलिसिन, आर्टेमिसिनिन, पाइपरिन, पैपावेरिन और एंड्रोग्राफोलिड्स के अर्ध-सिंथेटिक यौगिकों के लिए जैव सक्रियता निर्देशित अंशशोधन, लक्षण वर्णन/संरचना स्पष्टीकरण, एसएआर और क्यूएसएआर मॉडलिंग के माध्यम से बेहतर प्रभावकारिता, सुरक्षा और स्थिरता के लिए प्रमुख यौगिकों का अनुकूलन। पूर्व-नैदानिक, नैदानिक मूल्यांकन और नई दवा अनुमोदन: ओईसीडी दिशानिर्देशों के अनुसार विषाक्तता परीक्षण, औषधीय अभिक्रियात्मकता और हर्बल उत्पादों, अर्क और प्रमुख यौगिकों की जैव उपलब्धता, सुरक्षा और प्रभावकारिता का आकलन, जीवन की गुणवत्ता के आकलन के आधार पर नैदानिक लक्ष्यों के लिए प्लेसीबो के साथ या बिना नैदानिक परीक्षण, यदि कोई प्रतिकूल घटना हो तो उसकी रिपोर्टिंग, आईएनडी आवेदन दाखिल करना, एनडीए जमा करना, नियामक समीक्षा और विपणन के बाद की निगरानी प्रक्रिया।	12 घंटे
पंचम	प्राकृतिक उत्पादों का पेटेंट कराना प्रमुख शब्दावली और अवधारणाएँ: परिभाषाएँ और भेद: पेटेंट, बौद्धिक संपदा अधिकार (आईपीआर), किसानों के अधिकार और पशुपालकों के अधिकार, जैव अन्वेषण और जैव चोरी। प्राकृतिक उत्पादों और पारंपरिक ज्ञान के पेटेंट संबंधी पहलू: प्राकृतिक पदार्थों के पेटेंट में कानूनी ढाँचे और चुनौतियाँ। पारंपरिक ज्ञान डिजिटल पुस्तकालय (टीकेडीएल) और स्वदेशी ज्ञान के संरक्षण में इसकी भूमिका। प्राकृतिक उत्पादों के पेटेंट में राष्ट्रीय जैव विविधता प्राधिकरण की भूमिका और नागोया प्रोटोकॉल। केस स्टडी। अध्ययन: हल्दी - घाव भरने पर अमेरिकी पेटेंट और उसका निरस्तीकरण, नीम - जैव-चोरी का मुद्दा और पेटेंट रद्द होना।	6 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण) 1. भट, एस.वी., नागसम्पागी, बी.ए. और शिवकुमार, एम. प्राकृतिक उत्पादों का रसायन विज्ञान। स्प्रिंगर। 2. ग्रैब्ले, एस. और थिएरिक, आर. प्रकृति से औषधि की खोज। स्प्रिंगर। 3. हैनेसियन, एस. औषधीय रसायन विज्ञान में प्राकृतिक उत्पाद। विली-वीसीएच। 4. इकान, आर. प्राकृतिक उत्पाद: एक प्रयोगशाला मार्गदर्शिका। अकादमिक प्रेस। 5. केम्प, डब्ल्यू. कार्बनिक रसायन विज्ञान में स्पेक्ट्रोस्कोपिक विधियाँ। मैकमिलन। 6. नारायणन, पी. बौद्धिक संपदा कानून. ईस्टर्न लॉ हाउस। 7. सरकर, एसडी, लतीफ, जेड. और ग्रे, एआई प्राकृतिक उत्पाद: अलगाव, संरचना स्पष्टीकरण और इतिहास। एल्सेवियर।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी602टी	जैवऔषध विज्ञान और फार्माकोकाइनेटिक्स (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
3	3	--	--	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
75	30			45

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. दवाओं के अवशोषण, वितरण, चयापचय और उत्सर्जन को नियंत्रित करने वाले मूलभूत जैवऔषध विज्ञान और औषध-गतिकी सिद्धांतों का वर्णन करना।
2. दवा की जैवउपलब्धता, प्रोटीन बंधन और निष्कासन मार्गों को निर्धारित करने वाले भौतिक रासायनिक और जैविक कारकों का विश्लेषण करना।
3. अंतरविभागीय फार्माकोकाइनेटिक मॉडल का उदाहरण प्रस्तुत करना, और प्रमुख मापदंडों की गणना के लिए गणितीय समीकरणों के अनुप्रयोग के माध्यम से उनके मूल्यांकन को समझाना।
4. जैवउपलब्धता, जैवसमतुल्यता और इन विट्रो-इन विवो सहसंबंध अध्ययनों को डिजाइन करना, संचालित करना और उनकी व्याख्या करना।
5. दवा की खुराक की व्यवस्था को अनुकूलित करने के लिए फार्माकोकाइनेटिक सिद्धांतों को लागू करना—जिसमें लोडिंग और रखरखाव खुराक और स्थिर-अवस्था गतिकी शामिल हैं—और रैखिक और गैर-रैखिक दवा गतिकी दोनों का विश्लेषण करने के लिए सॉफ्टवेयर उपकरणों का उपयोग करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	बुनियादी फार्माकोकाइनेटिक और फार्माकोडायनामिक सिद्धांतों की व्याख्या करना और उन्हें रोगी-केंद्रित नैदानिक परिदृश्यों में लागू करना।
2	नैदानिक अभ्यास में दवा के अवशोषण, वितरण और प्रोटीन बंधन पर भौतिक रासायनिक और जैविक चर के प्रभाव का मूल्यांकन करना।
3	जैवउपलब्धता वर्गीकरणों में अंतर स्पष्ट करना और अंतरराष्ट्रीय नियामक मानकों के अनुरूप जैवसमतुल्यता अध्ययन प्रोटोकॉल विकसित करना।
4	संख्यात्मक तकनीकों का उपयोग करके कम्पार्टमेंट मॉडल के माध्यम से फार्माकोकाइनेटिक समस्याओं को हल करना।
5	इष्टतम खुराक व्यवस्था तैयार करना, गैर-रेखीय फार्माकोकाइनेटिक व्यवहारों की व्याख्या करना और पीके/पीडी विश्लेषण के लिए सिमुलेशन सॉफ्टवेयर का उपयोग करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	जैवऔषध विज्ञान और फार्माकोकाइनेटिक्स का परिचय: विभिन्न फार्माकोकाइनेटिक मापदंडों (प्लाज्मा दवा सांद्रता बनाम समय वक्र का उपयोग करते हुए) और फार्माकोडायनामिक मापदंडों और दवा वितरण सूचकांक का परिचय। अवशोषण जीआईटी के माध्यम से दवा के अवशोषण की क्रियाविधि, जीआईटी के माध्यम से दवा के अवशोषण को प्रभावित करने वाले भौतिक रासायनिक, जैविक और खुराक रूप से संबंधित कारक, जीआईटी अवशोषण के आकलन की विधियाँ। वितरण दवाओं की उतक पारगम्यता, दवाओं का बंधन, दवा वितरण का स्पष्ट आयतन, दवाओं का प्लाज्मा और उतक प्रोटीन बंधन, प्रोटीन-दवा बंधन को प्रभावित करने वाले कारक। प्रोटीन बंधन की गतिकी, नैदानिक दवाओं के प्रोटीन बंधन का महत्व।	10 घंटे
द्वितीय	उत्सर्जन (चयापचय और उत्सर्जन): दवाओं का चयापचय और चयापचय मार्गों की बुनियादी समझ, दवाओं का गुर्दे द्वारा उत्सर्जन, दवाओं के गुर्दे द्वारा उत्सर्जन को प्रभावित करने वाले कारक, गुर्दे द्वारा दवाओं की निकासी, दवाओं के उत्सर्जन के गैर-गुर्दे मार्ग जैवउपलब्धता और जैव तुल्यता: जैवउपलब्धता की परिभाषा और उद्देश्य, निरपेक्ष और सापेक्ष जैवउपलब्धता, बीसीएस और जैवऔषधीय दवा निपटान वर्गीकरण प्रणाली का परिचय, जैवउपलब्धता के मापन की विधियाँ (प्लाज्मा डेटा, मूत्र उत्सर्जन डेटा), जैवउपलब्धता और जैवसमतुल्यता अध्ययनों के आकलन के लिए प्रोटोकॉल, इन-विट्रो दवा विघटन विधियाँ (परीक्षण उपकरण I-VII), जैवप्रासंगिक विघटन माध्यम, इन-विट्रो-इन-विवो सहसंबंध: अवधारणा और अनुप्रयोग। जैवउपाय, जैवउपलब्धता बढ़ाने की विधियाँ।	10 घंटे
तृतीय	फार्माकोकाइनेटिक मॉडल: कम्पार्टमेंट मॉडल: परिभाषा, वर्गीकरण का आधार, डिब्बे के गुणधर्म, डिब्बे मॉडलिंग के लाभ और हानियाँ। एक डिब्बे वाले खुले मॉडल के गतिज संबंधी विचार। (क) अंतःशिरा इंजेक्शन (बोलस/तेज़) (ख) अंतःशिरा आवर्धन और (सी) अतिरिक्त-संवहनी प्रशासन। (वक्र फिटिंग पर जोर देते हुए, वैगनर) -नेल्सन, लू रीगेल्मैन) नॉन-कम्पार्टमेंट मॉडल का परिचय: सिद्धांत, पीके मापदंडों का अनुमान (एयूसी, एयूएमसी, एमआरटी, एमएटी सांख्यिकीय क्षण सिद्धांत)।	10 घंटे
चतुर्थ	बहु-कम्पार्टमेंट मॉडल: बहु-खुराक व्यवस्था: खुराक अंतराल, दवा संचय, लोडिंग खुराक, रखरखाव खुराक, पीके पैरामीटर। दो कम्पार्टमेंट ओपन मॉडल का गतिकी विश्लेषण (a) अंतःशिरा इंजेक्शन (बोलस/तेज़) और (b) बाह्य संवहनी प्रशासन (मौखिक प्रशासन)। बहु-खुराक की गतिकी, स्थिर अवस्था दवा स्तर, लोडिंग और रखरखाव खुराक की गणना और उनका नैदानिक महत्व। बहु-खुराक व्यवस्था। संशोधित रिलीज वाली दवा उत्पादों के फार्माकोकाइनेटिक पहलुओं का परिचय।	9 घंटे
पंचम	नॉनलाइनियर फार्माकोकाइनेटिक्स: परिचय, गैर-रैखिकता के कारण, मापदंडों का अनुमान लगाने की माइकलिस-मेंटन विधि, दवाओं के उदाहरण सहित व्याख्या। पीके सॉफ्टवेयर का अनुप्रयोग: विभिन्न पीके मापदंडों की गणना के लिए विभिन्न इन-सिलिको विधियों का परिचय।	6 घंटे
अनुशासित संदर्भ (अधिमानत: नवीनतम संस्करण) 1. शार्गेल, एल. और यू. एबीसी एप्लाइड बायोफार्मास्यूटिक्स और फार्माकोकाइनेटिक्स। मैकग्रा-हिल एजुकेशन।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

2. गिबाल्डी, एम. बायोफार्मास्यूटिक्स और क्लिनिकल फार्माकोकाइनेटिक्स। ली एंड फेबिगर।
3. रोलैंड, एम. और टोज़र, टी.एन. क्लिनिकल फार्माकोकाइनेटिक्स और फार्माकोडायनामिक्स: अवधारणाएं और अनुप्रयोग। वोल्टरस क्लूवर।
4. बोनाटे, पी.एल. फार्माकोकाइनेटिक-फार्माकोडायनामिक मॉडलिंग और सिमुलेशन। स्प्रिंगर।
5. ब्राह्मणकर, डीएम और जयसवाल, एसबी बायोफार्मास्यूटिक्स और फार्माकोकाइनेटिक्स: एक ग्रंथ। वल्लभ प्रकाशन.
6. एडी, डीएम, चिकित्सा एवं स्वास्थ्य विज्ञान में मॉडलिंग और सिमुलेशन। स्प्रिंगर।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक		पाठ्यक्रम का प्रकार	
बीपी603टी	बौद्धिक संपदा अधिकार (सैद्धान्तिक)		मुख्य	
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
2	2	--	--	30
अधिकतम अंक	एसई		ईएसई	
50	20		30	

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. बौद्धिक संपदा (आईपी) की मूलभूत अवधारणाओं और प्रकारों का परिचय देना और दवा एवं स्वास्थ्य सेवा क्षेत्रों में उनके महत्व को उजागर करना।
2. बौद्धिक संपदा के पेटेंट दाखिल करने, प्रदान करने और संरक्षण से संबंधित प्रक्रियाओं और कानूनी ढांचों को समझना।
3. अंतर्राष्ट्रीय और राष्ट्रीय बौद्धिक संपदा कानूनों और संधियों, जिनमें ट्रिप्स समझौता और भारतीय पेटेंट अधिनियम शामिल हैं, और दवा उद्योग पर उनके प्रभावों के बारे में जागरूकता विकसित करना।
4. बौद्धिक संपदा के प्रबंधन और व्यावसायीकरण के बारे में जानकारी प्रदान करना, जिसमें लाइसेंसिंग, प्रौद्योगिकी हस्तांतरण और संयुक्त उद्यम शामिल हैं।
5. बौद्धिक संपदा उल्लंघन से जुड़े सामान्य मुद्दों और उनके समाधान से परिचित हों, प्रमुख सिद्धांतों को स्पष्ट करने के लिए दवा उद्योग से वास्तविक दुनिया के केस स्टडीज का उपयोग करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	दवा उद्योग के संदर्भ में बौद्धिक संपदा अधिकारों की बुनियादी अवधारणाओं और महत्व को समझना।
2	पेटेंट, कॉपीराइट, ट्रेडमार्क, व्यापार रहस्य जैसे बौद्धिक संपदा अधिकारों के प्रकारों के बारे में जानना।
3	भारत और विदेश में पेटेंट दाखिल करने की प्रक्रिया को समझना।
4	भारतीय पेटेंट अधिनियम के प्रमुख प्रावधानों को समझना।
5	बौद्धिक संपदा प्रबंधन और उत्पाद व्यावसायीकरण की रणनीतियों का मूल्यांकन और उन्हें समझना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	बौद्धिक संपदा का परिचय बौद्धिक संपदा (आईपी) की परिभाषा और दायरा, आईपी का महत्व और प्रकार: पेटेंट, ट्रेडमार्क, कॉपीराइट और व्यापार रहस्य, भारत और अंतरराष्ट्रीय स्तर पर बौद्धिक संपदा अधिकारों की उत्पत्ति और विकास का अवलोकन, फार्मास्युटिकल उद्योग में आईपी की भूमिका	6 घंटे
द्वितीय	पेटेंट – मूल बातें और प्रक्रिया पेटेंट की परिभाषा और उद्देश्य, पेटेंट योग्यता के मानदंड जैसे नवीनता/नवाचार, गैर-स्पष्टता, उपयोगिता, भारत में पेटेंट के प्रकार और गैर-पेटेंट योग्य आविष्कार, भारत में पेटेंट दाखिल करने की प्रक्रिया, पेटेंट धारक के अधिकार और पेटेंट संरक्षण की अवधि	6 घंटे
तृतीय	पेटेंट कानून और अधिनियम भारतीय पेटेंट अधिनियम, 1970 का अवलोकन (नवीनतम संशोधन और अधिनियम के अंतर्गत प्रमुख प्रावधान), ट्रिप्स समझौता और भारतीय दवा क्षेत्र पर इसके प्रभाव, अनिवार्य लाइसेंसिंग, पेटेंट विरोध और निरस्तीकरण, भारतीय दवा पेटेंट: केस स्टडी।	6 घंटे
चतुर्थ	बौद्धिक संपदा के अन्य रूप ट्रेडमार्क, कॉपीराइट, औद्योगिक डिज़ाइन: परिभाषा, महत्व, पंजीकरण प्रक्रिया, वैज्ञानिक कार्यों में बुनियादी बातें और संरक्षण, महत्व और कानूनी ढांचा, फार्मा उद्योग में व्यापार रहस्य और भौगोलिक संकेत	6 घंटे
पंचम	बौद्धिक संपदा अधिकार प्रबंधन और व्यावसायीकरण बौद्धिक संपदा के मूल्यांकन और व्यावसायीकरण की रणनीतियाँ; प्रौद्योगिकी हस्तांतरण की प्रक्रियाएँ, लाइसेंसिंग समझौते और सहयोगात्मक उद्यम; बौद्धिक संपदा उल्लंघन से संबंधित मुद्दे और उपलब्ध कानूनी उपाय; प्रासंगिक केस स्टडी के साथ फार्मास्युटिकल उद्योग में बौद्धिक संपदा अधिकारों के प्रबंधन के तरीके।	6 घंटे
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण): - विश्व बौद्धिक संपदा संगठन। बौद्धिक संपदा का परिचय। डबल्यूआईपीओ। - भारतीय बौद्धिक संपदा अधिकार। https://ipindia.gov.in/ - अहुजा, वी.के. बौद्धिक संपदा अधिकारों से संबंधित कानून। लेक्सिसनेक्सिस। - बौचॉक्स, डी. बौद्धिक संपदा। सेंगेज लर्निंग। - गंगुली, पी. बौद्धिक संपदा अधिकार: ज्ञान अर्थव्यवस्था को बढ़ावा देना। टाटा मैकग्रा-हिल। - नारायणन, पी. बौद्धिक संपदा कानून. ईस्टर्न लॉ हाउस। - रामकृष्ण, टी. बौद्धिक संपदा अधिकारों के बुनियादी सिद्धांत और अधिग्रहण। सिप्रा। - श्रीनिवासुलु, बौद्धिक संपदा से संबंधित कानून में स्नातकोत्तर डिग्री। पार्टिज पब्लिशिंग। - वैद्यनाथन, एस. बौद्धिक संपदा: एक बहुत संक्षिप्त परिचय। ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस। - वाडेहरा, बी.एल. बौद्धिक संपदा से संबंधित कानून। यूनिवर्सल लॉ पब्लिशिंग।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक	पाठ्यक्रम का प्रकार		
बीपी604टी	फार्मास्युटिकल विज्ञान में एआई के अनुप्रयोग (सैद्धान्तिक)	मुख्य		
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)	अधिकतम घंटे		
	एल	टी	पी	
2	2	--	--	30
अधिकतम अंक	एसई	ईएसई		
50	20	30		

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. प्रमुख फार्मास्युटिकल विषयों में कृत्रिम बुद्धिमत्ता और मशीन लर्निंग के अनुप्रयोगों का परिचय देना।
2. प्राकृतिक उत्पादों, औषधीय रसायन विज्ञान, निर्माण विज्ञान और विनिर्माण में संरचित डेटा को समझना।
3. औषधि खोज, उत्पाद प्रदर्शन और गुणवत्ता निगरानी में प्रतिगमन और वर्गीकरण मॉडल की व्याख्या करना।
4. दवा संबंधी निर्णय लेने में पूर्वानुमान मॉडलिंग के बारे में जागरूकता बढ़ाना।
5. फार्मास्युटिकल विश्लेषणात्मक तकनीकों में बहुभिन्नरूपी विश्लेषण को समझना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	विभिन्न क्षेत्रों से प्राप्त फार्मास्युटिकल डेटा को मशीन लर्निंग अनुप्रयोगों के लिए कैसे संरचित किया जा सकता है, समझना।
2	प्राकृतिक उत्पादों और औषधि रसायन विज्ञान में प्रयुक्त प्रतिगमन और वर्गीकरण मॉडलों की व्याख्या करना।
3	निर्माण, रिलीज और स्थिरता अध्ययनों में भविष्यसूचक मॉडलिंग दृष्टिकोणों का विश्लेषण करना।
4	विनिर्माण प्रक्रिया की निगरानी और गुणवत्ता पूर्वानुमान में एआई अनुप्रयोगों का मूल्यांकन करना।
5	फार्मास्युटिकल गुणवत्ता नियंत्रण में विश्लेषणात्मक मॉडलिंग और केमोमेट्रिक अनुप्रयोगों का मूल्यांकन करना।

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	प्राकृतिक उत्पादों और फार्माकोग्नोस्टिक डेटा मॉडलिंग में एआई प्राकृतिक उत्पादों में मशीन लर्निंग के अनुप्रयोगों का अवलोकन: • कच्चे औषधि डेटा का निरूपण (आकृति विज्ञान, सूक्ष्मदर्शी, पादप रसायन, गुणसूत्र संबंधी विशेषताएं) • भविष्यसूचक मॉडलिंग के लिए हर्बल डेटासेट का संरचनात्मक ढांचा तैयार करना	6 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	• कच्ची दवाओं की प्रामाणिकता निर्धारित करने के लिए वर्गीकरण मॉडल (प्रामाणिक बनाम मिलावटी) • द्वितीयक मेटाबोलाइट उत्पादन की भविष्यवाणी के लिए प्रतिगमन मॉडल • फाइटोकेमिकल स्क्रीनिंग और प्राथमिकता निर्धारण में एआई का अनुप्रयोग • डेटाबेस-आधारित दृष्टिकोणों का उपयोग करके जड़ी-बूटी-दवा परस्पर क्रिया की भविष्यवाणी करना • प्राकृतिक उत्पादों में पूर्वानुमान मॉडलिंग की सीमाएँ।	
द्वितीय	औषधीय एवं फार्मास्युटिकल रसायन विज्ञान में कृत्रिम बुद्धिमत्ता औषधि खोज अवधारणाओं पर विशेष ध्यान देते हुए, औषधीय रसायन विज्ञान में कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई) अनुप्रयोगों की भूमिका का अवलोकन: • आणविक संरचनाओं को संख्यात्मक वर्णकों (MW, logP, HBD/HBA, TPSA) में परिवर्तित करना • संरचित रासायनिक डेटासेट और क्यूएसएआर मॉडलिंग • जैविक भविष्यवाणी के लिए प्रतिगमन और वर्गीकरण मॉडल सक्रियता (IC₅₀, घुलनशीलता, ADMET गुणधर्म), विषाक्तता। • वर्चुअल स्क्रीनिंग और लीड ऑप्टिमाइजेशन अवधारणाएँ • मशीन लर्निंग मॉडल की सीमाएँ और रासायनिक तर्क का महत्व	6 घंटे
तृतीय	औषधि उत्पाद डिजाइन और प्रदर्शन भविष्यवाणी में एआई निर्माण विकास के विभिन्न चरणों में एआई मॉडल का अवलोकन, अनुप्रयोगों और सीमाओं पर विशेष जोर देते हुए: • खुराक के स्वरूप के विकास और निर्माण संबंधी चरों का अवलोकन • फॉर्मूलेशन ऑप्टिमाइजेशन और एक्सपिरेट चयन में मशीन लर्निंग • घुलनशीलता और जैवउपलब्धता बढ़ाने के लिए प्रतिगमन मॉडलिंग • दवा रिलीज की व्याख्या के लिए समय-सांद्रता मॉडलिंग • स्थिरता अध्ययन डिजाइन और क्षरण प्रवृत्तियों का मॉडलिंग • प्रतिगमन-आधारित दृष्टिकोणों का उपयोग करके शेल्फ-लाइफ का अनुमान लगाना • सूत्रण विज्ञान में एक्सट्रपलेशन की प्रायोगिक सीमाएँ	6 घंटे
चतुर्थ	प्रक्रिया निगरानी और उत्पादन प्रणालियों में एआई यह अवलोकन फार्मास्युटिकल विश्लेषणात्मक तकनीकों में बहुभिन्नरूपी विश्लेषण का परिचय देता है, जिसमें विभिन्न मॉडलों और उनके अनुप्रयोगों पर ध्यान केंद्रित किया गया है: • फार्मास्युटिकल उत्पादन में डिजिटल डेटा अधिग्रहण • महत्वपूर्ण गुणवत्ता विशेषताएँ (CQAs) और महत्वपूर्ण प्रक्रिया पैरामीटर (CPPs)	6 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	• प्रक्रिया परिवर्तनशीलता की पहचान के लिए सहसंबंध विश्लेषण • बैच पास/फेल भविष्यवाणी के लिए लॉजिस्टिक रिग्रेशन मॉडल • प्रक्रिया निगरानी और पूर्वानुमानित रखरखाव अवधारणाओं में विशेषताओं का महत्व। स्वचालित निर्णय लेने में नैतिक और नियामक संबंधी विचार, और विनिर्माण परिवेश में पूर्वानुमानित मॉडलों की सीमाएं।	
पंचम	फार्मास्युटिकल विश्लेषण और केमोमेट्रिक्स में एआई फार्मास्युटिकल विश्लेषणात्मक तकनीकों में बहुभिन्नरूपी विश्लेषण का अवलोकन, जिसमें विभिन्न मॉडलों और उनके अनुप्रयोगों पर विशेष ध्यान दिया गया है: • रसायनमिति और बहुभिन्नरूपी विश्लेषणात्मक डेटा का परिचय • स्पेक्ट्रोस्कोपिक डेटा मॉडलिंग (यूवी/आईआर व्याख्या) • मात्रात्मक औषधि विश्लेषण में प्रतिगमन विश्लेषण • क्रोमैटोग्राफिक पीक मॉडलिंग और व्याख्या • असली और नकली वस्तुओं की पहचान के लिए वर्गीकरण मॉडल • विश्लेषणात्मक डेटासेट में शोर और परिवर्तनशीलता को संभालना • विश्लेषणात्मक निर्णय लेने में एआई मॉडल की सीमाएँ	6 घंटे
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण): 1. बेकीव, के.ए. प्रक्रिया विश्लेषणात्मक प्रौद्योगिकी: रासायनिक और औषधीय उद्योगों के लिए स्पेक्ट्रोस्कोपिक उपकरण और कार्यान्वयन रणनीतियाँ। विली। 2. ब्राउन, एन. औषधि खोज में कृत्रिम बुद्धिमत्ता। रॉयल सोसायटी ऑफ केमिस्ट्री। 3. चावड़ा, वी., एट अल. फार्मास्युटिकल ड्रग उत्पाद विकास के लिए बायोइन्फॉर्मेटिक्स उपकरण। 4. गिब्सन, एम. फार्मास्युटिकल प्रीफॉर्मूलेशन और फॉर्मूलेशन। सीआरसी प्रेस। 5. हैनेसियन, एस. औषधीय रसायन विज्ञान में प्राकृतिक उत्पाद। विली। 6. पैस, ए., एट अल. ड्रग प्रोडक्ट लाइफसाइकिल एप्लीकेशन्स के लिए आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस। 7. शिलंडवेन, डब्ल्यूएस और गिब्सन, एम. फार्मास्युटिकल क्वालिटी बाय डिज़ाइन: ए प्रैक्टिकल अप्रोच। विली। 8. विश्व स्वास्थ्य संगठन। औषधियों का गुणवत्ता आश्वासन: दिशा-निर्देशों और संबंधित सामग्रियों का संकलन। डब्ल्यूएचओ प्रेस।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी605टी	औषधीय विश्लेषण (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम
	एल	टी	पी	घंटे
3	3	--	--	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
75	30			45

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. पदार्थ और विद्युत चुम्बकीय विकिरण के बीच की परस्पर क्रिया और औषधीय दवाओं के विश्लेषण के लिए स्पेक्ट्रोस्कोपिक विधियों में इसके अनुप्रयोग को समझना।
2. पोटेंशियोमेट्री, कंडक्टोमेट्री, पोलारोग्राफी और एम्पेरोमेट्री जैसी विद्युत विश्लेषणात्मक तकनीकों के सिद्धांतों, उपकरणों और औषधीय अनुप्रयोगों का अध्ययन करना।
3. दवाओं के गुणात्मक और मात्रात्मक विश्लेषण के लिए उपयोग की जाने वाली विभिन्न क्रोमैटोग्राफिक और इलेक्ट्रोफोरेटिक पृथक्करण तकनीकों को समझना और लागू करना।
4. औषधीय पदार्थों के सटीक गुणात्मक और मात्रात्मक विश्लेषण के लिए उपयोग की जाने वाली यंत्र संबंधी विधियों का ज्ञान प्रदान करना।
5. उपयुक्त विश्लेषणात्मक तकनीकों का चयन, अनुकूलन और सत्यापन करने तथा विश्लेषणात्मक डेटा की व्याख्या करने की क्षमता विकसित करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	विद्युत रासायनिक विधियों (पोटेंशियोमेट्री, कंडक्टोमेट्री, पोलारोग्राफी, एम्पेरोमेट्री) और स्पेक्ट्रोस्कोपिक तकनीकों (यूवी-विजिबल, आईआर, फ्लोरोमेट्री, परमाणु अवशोषण) के सैद्धान्तिक आधार की व्याख्या करना।
2	विद्युतविश्लेषणात्मक और स्पेक्ट्रोस्कोपिक विधियों में प्रयुक्त उपकरणों की व्याख्या करना।
3	विभिन्न क्रोमैटोग्राफिक और इलेक्ट्रोफोरेटिक तकनीकों के सिद्धांतों, उपकरणों और अनुप्रयोगों का वर्णन करना।
4	विशिष्ट औषधि विश्लेषण आवश्यकताओं के लिए उपयुक्त विश्लेषणात्मक तकनीकों का चयन करना।
5	विश्लेषणात्मक आंकड़ों का सटीक विश्लेषण, व्याख्या और रिपोर्टिंग करना तथा सार्थक निष्कर्ष निकालना।

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	विश्लेषण की विद्युतरासायनिक विधियाँ 1. पोटेंशियोमेट्री: इलेक्ट्रोड विभव, विद्युत रासायनिक सेल, झिल्ली इलेक्ट्रोड सहित संदर्भ और संकेतक इलेक्ट्रोड का निर्माण और कार्यप्रणाली, विभव का मापन और	10 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	पीएच, पोटेन्शियोमेट्रिक अनुमापन, अंतिम बिंदु का पता लगाने की विधियाँ और कार्ल फिशर अनुमापन। 2. चालकतामापी परिचय, चालकता सेल, चालकतामापी अनुमापन और अनुप्रयोग। 3. पोलरोग्राफी: परिचय, अवशिष्ट धारा, स्थानांतरण धारा, विसरण धारा और सीमित धारा, डीएमई, पोलारोग्राफिक तरंग, इल्कोविक का समीकरण (केवल कथन), और आवेदन।	
द्वितीय	स्पेक्ट्रोस्कोपी 1. स्पेक्ट्रोस्कोपी के मूल सिद्धांत: विद्युत चुम्बकीय विकिरण के गुणधर्म, विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम। 2. यूवी दृश्य स्पेक्ट्रोस्कोपी: बीयर और लैम्बर्ट का नियम, व्युत्पत्ति और विचलन। इलेक्ट्रॉनिक संक्रमण, क्रोमोफोर, ऑक्सोक्रोम, स्पेक्ट्रल शिफ्ट, अवशोषण स्पेक्ट्रा पर विलायक का प्रभाव। उपकरण - विकिरण के स्रोत, तरंगदैर्घ्य चयनकर्ता, नमूना सेल, डिटेक्टर (फोटो ट्यूब, फोटोमल्टीप्लायर ट्यूब, फोटोवोल्टिक सेल, सिलिकॉन फोटोडायोड)। अनुप्रयोग - फार्मास्यूटिकल्स का एकल और बहु-घटक विश्लेषण। 3. आईआर स्पेक्ट्रोस्कोपी: परिचय, बहुपरमाणु अणुओं में कम्पन के मौलिक रूप, कम्पन को प्रभावित करने वाले कारक, प्रकीर्णन इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोफोटोमीटर और (नमूना हैंडलिंग तकनीकों सहित) एफटीआईआर का उपकरण, औषधीय अनुप्रयोग।	10 घंटे
तृतीय	फ्लोरोमेट्रिक विश्लेषण 1. सिद्धांत, प्रकाशिकता, प्रतिदीप्ति को प्रभावित करने वाले कारक, शमन। उपकरण और औषधीय अनुप्रयोग। 2. ज्वाला फोटोमेट्री और परमाणु अवशोषण स्पेक्ट्रोमेट्री: सिद्धांत, नेबुलाइजेशन, लौ और लौ का तापमान, हस्तक्षेप, उपकरण और औषधीय अनुप्रयोग। 3. नेफेलोटर्बिडोमेट्री: सिद्धांत, उपकरण और अनुप्रयोग।	7 घंटे
चतुर्थ	रंगमापन तकनीकों का परिचय 1. कॉलम, पेपर और थिन लेयर क्रोमैटोग्राफी के सिद्धांत, विभिन्न स्थिर और गतिशील चरण, विविध विकास और पहचान तकनीकें और अनुप्रयोग। 2. आयन-विनिमय क्रोमैटोग्राफी: परिचय, सिद्धांत, आयन विनिमय रेजिन के प्रकार, आयन विनिमय को प्रभावित करने वाले कारक, कार्यप्रणाली और अनुप्रयोग। 3. जेल फिल्ट्रेशन और एफिनिटी क्रोमैटोग्राफी: सिद्धांत और अनुप्रयोग। 4. वैद्युतकणसंचलन: परिचय, विद्युतवर्त गतिशीलता को प्रभावित करने वाले कारक, कागज, जेल और केशिका विद्युतवर्तता की तकनीकें, अनुप्रयोग।	8 घंटे
पंचम	1. गैस क्रोमैटोग्राफी: परिचय, सिद्धांत, उपकरण, व्युत्पन्नकरण, तापमान प्रोग्रामिंग, लाभ, हानियाँ और अनुप्रयोग 2. उच्च प्रदर्शन तरल क्रोमैटोग्राफी: परिचय, सिद्धांत, उपकरण, लाभ और अनुप्रयोग।	10 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	3. एचपीटीएलसी: सिद्धांत, उपकरण और अनुप्रयोग।	
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण): 1. ब्राउन, आर.डी. विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान: विश्लेषणात्मक विज्ञान के लिए एक आधुनिक दृष्टिकोण। मैकग्रा-हिल। 2. डायर, जे.आर. कार्बनिक अणुओं के अवशोषण स्पेक्ट्रोस्कोपी के अनुप्रयोग। प्रेंटिस हॉल। 3. हार्वे, डी. मॉडर्न एनालिटिकल केमिस्ट्री. मैकग्रा-हिल. 4. शर्मा, वाई.आर. ऑर्गेनिक स्पेक्ट्रोस्कोपी। एस. चंद। 5. स्कूग, डी.ए., हॉलर, एफ.जे. और क्राउच, एस.आर. इंडस्ट्रियल एनालिसिस के सिद्धांत। सेनगेज लर्निंग। 6. वाटसन, डीजी फार्मास्युटिकल एनालिसिस। एल्सेवियर।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी606टी	फार्मास्युटिकल न्यायशास्त्र (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
3	3	--	--	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
75	30			45

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. दवाओं के विकास, निर्माण, वितरण और विपणन को नियंत्रित करने वाले औषधीय कानूनों के मूलभूत सिद्धांतों और दायरे को समझना।
2. भारतीय औषधि अधिनियमों और नियमों, जिनमें औषधि एवं सौंदर्य प्रसाधन अधिनियम, फार्मसी अधिनियम, एनडीपीएस अधिनियम और संबंधित विनियम शामिल हैं, का व्यापक ज्ञान प्राप्त करना।
3. भारत में औषधियों के नियमन और नियंत्रण में शामिल नियामक प्राधिकरणों की भूमिकाओं, जिम्मेदारियों और कार्यों के बारे में जानें।
4. फार्मसी के व्यावसायिक अभ्यास में दवा संबंधी नैतिकता संहिता और कानूनी जिम्मेदारियों के बारे में जानें।
5. नियामक ढांचों, मूल्य निर्धारण नियंत्रणों और उभरते नियमों का विश्लेषण करने और सार्वजनिक स्वास्थ्य, उद्योग अनुपालन और रोगी सुरक्षा पर उनके प्रभाव का आकलन करने की क्षमता विकसित करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	प्रमुख औषधि कानूनों की समझ प्रदर्शित करना और औषधि उत्पाद विकास और विपणन में उनकी प्रासंगिकता की व्याख्या करना।
2	विभिन्न भारतीय औषधि अधिनियमों और कानूनों के प्रावधानों की व्याख्या करना और उन्हें वास्तविक दुनिया के परिदृश्यों में लागू करना।
3	सीडीएससीओ, आईपीसी और राज्य नियामक प्राधिकरणों जैसे नियामक निकायों की पहचान करना और दवा अनुमोदन, निर्माण और वितरण में उनकी भूमिकाओं की व्याख्या करना।
4	व्यावसायिक औषधि प्रक्रियाओं में नैतिकता संहिता का पालन करके नैतिक जागरूकता प्रदर्शित करना।
5	नियामक ढांचों का आलोचनात्मक विश्लेषण करना और सार्वजनिक स्वास्थ्य, उद्योग संचालन और अनुपालन आवश्यकताओं पर उनके प्रभाव का आकलन करना।

.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	औषधि एवं सौंदर्य प्रसाधन अधिनियम, 1940 और इसके नियम 1945: उद्देश्य, परिभाषाएँ, अधिनियम और नियमों की अनुसूचियों की कानूनी परिभाषाएँ, औषधियों के आयात और निर्यात के लिए सीडीएससीओ दिशानिर्देश, औषधि निर्माण - कुछ औषधियों के निर्माण और बिक्री पर प्रतिबंध, औषधि निर्माण के लिए लाइसेंस प्रदान करने की शर्तें और लाइसेंस की शर्तें, परीक्षण, जांच और विश्लेषण के लिए औषधियों का निर्माण, नई औषधि का निर्माण, ऋण लाइसेंस और पुनर्पैकिंग लाइसेंस।	10 घंटे
द्वितीय	औषधि एवं सौंदर्य प्रसाधन अधिनियम, 1940 और इसके नियम, 1945। • अनुसूची जी, एच, एच1, एम, एन, पी, टी, यू, वी, एक्स, वाई, अनुसूची एफ, भाग XII बी का विस्तृत अध्ययन। • मादक पदार्थों की बिक्री - थोक, खुदरा और प्रतिबंधित लाइसेंस। अपराध और दंड। • दवाओं की लेबलिंग और पैकेजिंग - दवाओं और सौंदर्य प्रसाधनों के लिए सामान्य लेबलिंग आवश्यकताएं और नमूना लेबल, अनुमत रंगों की सूची। अपराध और दंड। • अधिनियम एवं नियमों का प्रशासन - औषधि तकनीकी सलाहकार बोर्ड, केंद्रीय औषधि प्रयोगशाला, औषधि परामर्श समिति, सरकारी औषधि विश्लेषक, लाइसेंसिंग प्राधिकरण, नियंत्रण प्राधिकरण, औषधि निरीक्षक	10 घंटे
तृतीय	• फार्मसी अधिनियम -1948: उद्देश्य, परिभाषाएँ, भारतीय भेषजी परिषद; इसका गठन और कार्य, ER20 सहित शिक्षा विनियम, राज्य और संयुक्त राज्य फार्मसी परिषदें; गठन और कार्य, फार्मासिस्टों का पंजीकरण, अपराध और दंड। • औषधीय एवं शौचालय संबंधी तैयारी अधिनियम -1955 उद्देश्य, परिभाषाएँ, लाइसेंसिंग, बंधुआ और गैर-बंधुआ निर्माण, मादक पदार्थों का निर्यात, अपराध और दंड। • मादक औषधि एवं मनोरोगी पदार्थ अधिनियम-1985 एवं नियम: मादक पदार्थ एवं मनोरोगी सलाहकार समिति के उद्देश्य, परिभाषाएँ, अधिकार एवं पदाधिकारी, गठन एवं कार्य, मादक द्रव्यों के दुरुपयोग पर नियंत्रण हेतु राष्ट्रीय कोष, निषेध, नियंत्रण एवं विनियमन, अफीम पोस्ट की खेती एवं पोस्ट के भूसे का उत्पादन, अफीम का निर्माण, बिक्री एवं निर्यात, अपराध एवं दंड	8 घंटे
चतुर्थ	• औषधि एवं जादुई उपचार अधिनियम और उसके नियमों की प्रमुख विशेषताओं का अध्ययन: उद्देश्य, परिभाषाएँ, कुछ विज्ञापनों पर प्रतिबंध, छूट प्राप्त विज्ञापनों के वर्ग, अपराध और दंड। • पशु क्रूरता निवारण अधिनियम-1960 उद्देश्य, परिभाषाएँ, संस्थागत पशु नैतिकता समिति, पशुओं के प्रजनन और भंडारण के लिए CCSEA दिशानिर्देश, प्रयोगों का संचालन, पशुओं का स्थानांतरण और अधिग्रहण	8 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	प्रयोग, अभिलेख, पंजीकरण निलंबित या रद्द करने की शक्ति, अपराध और दंड। • राष्ट्रीय औषधि मूल्य निर्धारण प्राधिकरण: औषधि मूल्य नियंत्रण आदेश (डीपीसीओ)- 2013। उद्देश्य, परिभाषाएँ, थोक औषधियों के विक्रय मूल्य, फॉर्मूलेशन के खुदरा मूल्य, अनुसूचित फॉर्मूलेशन के खुदरा मूल्य और अधिकतम मूल्य, आवश्यक औषधियों की राष्ट्रीय सूची (एनएलईएम)।	
पंचम	• दवा संबंधी कानून- एक संक्षिप्त समीक्षा, परिचय, औषधि जांच समिति, स्वास्थ्य सर्वेक्षण और विकास समिति, हाथी समिति और मुदलियार समिति का अध्ययन • फार्मास्यूटिकल आचार संहिता: परिभाषा, फार्मासिस्ट का उसके काम, व्यापार, चिकित्सा पेशे और उसके व्यवसाय के संदर्भ में उल्लेख। • चिकित्सा गर्भपात अधिनियम • सूचना के अधिकार अधिनियम का संक्षिप्त परिचय • परिचय: नई दवाएं और नैदानिक परीक्षण नियम, 2019 और संशोधन। • कॉस्मेटिक नियम 2020 • समान जैविक दवाओं पर नियामक दिशानिर्देश। • चिकित्सा उपकरण विनियम, प्रोबायोटिक्स पर दिशानिर्देश, खाद्य सुरक्षा और मानक (स्वास्थ्य पूरक, न्यूट्रास्यूटिकल्स, विशेष आहार उपयोग के लिए खाद्य पदार्थ, विशेष चिकित्सा प्रयोजन के लिए खाद्य पदार्थ, कार्यात्मक खाद्य पदार्थ और नवीन खाद्य पदार्थ) विनियम, 2016 का अवलोकन।	9 घंटे
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण) 1. भारत सरकार। औषधि एवं सौंदर्य प्रसाधन अधिनियम एवं नियम। भारत सरकार। 2. भारत सरकार। औषधि एवं जादुई उपचार (आपतिजनक विज्ञापन) अधिनियम। भारत सरकार। 3. भारत सरकार। औषधीय एवं टॉइलेट सामग्री (उत्पाद शुल्क) अधिनियम। भारत सरकार। 4. भारत सरकार। मादक औषधि एवं मनोरोगी पदार्थ अधिनियम। भारत सरकार। 5. भारत सरकार। नई औषधियाँ और नैदानिक परीक्षण नियम, 2019। भारत सरकार। 6. केंद्रीय औषधि मानक नियंत्रण संगठन और जैव प्रौद्योगिकी विभाग। समरूप जैविक दवाओं पर दिशानिर्देश: भारत में विपणन प्राधिकरण के लिए विनियामक आवश्यकताएं। भारत सरकार।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड*	पाठ्यक्रम शीर्षक*			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी607टी एईसी1	हरित रसायन			वैकल्पिक
बीपी607टी एईसी2	मटेरियोविजिलेंस और हेमोविजिलेंस			
बीपी607टी एईसी3	वैज्ञानिक लेखन			
बीपी607टी एईसी4	दवा की दुकान और व्यवसाय प्रबंधन			
बीपी607टी एईसी5	औषधीय पौधों की खेती में करियर निर्माण			
बीपी607टी एईसी6	सक्रिय फार्मास्युटिकल सामग्री और सहायक सामग्री विज्ञान			
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	1	--	--	15
अधिकतम अंक	एसई		ईएसई	
50	20		30	

* सूची में से एक पाठ्यक्रम का चयन किया जाएगा।
ऐच्छिक विषयों के पाठ्यक्रम परिशिष्ट में दिए गए हैं।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी608पी	जैवऔषध विज्ञान और फार्माकोकाइनेटिक्स (प्रायोगिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	3	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. विभिन्न माध्यमों और परिस्थितियों का उपयोग करके औषधीय फॉर्मूलेशन के विघटन प्रोफाइल को समझना।
2. दवा के अवशोषण, विघटन और जैव उपलब्धता का आकलन करने के लिए इन विट्रो और एक्स विवो तकनीकों का प्रयोग करना।
3. प्लाज्मा और मूत्र उत्सर्जन डेटा का उपयोग करके फार्माकोकाइनेटिक मापदंडों की व्याख्या करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	आधुनिक चिकित्सा और सटीक चिकित्सा में एनडीडीएस की मूलभूत अवधारणाओं, प्रकारों और अनुप्रयोगों की व्याख्या करना।
2	ओरोडिस्पर्सिबल टैबलेट्स, द्वि-परत टैबलेट्स, ओस्मोटिक सिस्टम, माइक्रोस्फीयर, माइक्रोकैप्सूल, बक्कल/सब्लिंगुअल खुराक रूप, ट्रांसडर्मल पैच, गैस्ट्रोरेटेंटिव सिस्टम और लिपिड-आधारित वाहकों जैसी उन्नत दवा वितरण प्रणालियाँ डिजाइन और तैयार करना।
3	दवा के गुणों, रोगी की जरूरतों और लक्षित स्थल की आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए एनडीडीएस के विकास के लिए उपयुक्त सहायक पदार्थों और तकनीकों का चयन करना।
4	नई दवाओं की प्रभावकारिता, स्थिरता और रोगी की सहमति सुनिश्चित करने के लिए मूल्यांकन और गुणवत्ता नियंत्रण परीक्षण करना।
5	खुराक, चिकित्सीय लक्ष्यीकरण और व्यक्तिगत उपचार योजनाओं को अनुकूलित करने के लिए एनडीडीएस रणनीतियों को सटीक चिकित्सा ढांचे में एकीकृत करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:**प्रायोगिक की सूची**

1. दिए गए आंकड़ों से एमआरटी की गणना करना।
 2. किसी दवा के प्रोटीन बंधन के प्रभाव का आकलन करने के लिए
 3. मूत्र उत्सर्जन डेटा का उपयोग करके दी गई दवा उत्पाद की सापेक्ष जैव उपलब्धता की रिपोर्ट करना।
 4. प्लाज्मा डेटा का उपयोग करके किसी दी गई दवा उत्पाद की सापेक्ष जैव उपलब्धता की रिपोर्ट करना।
 5. दिए गए इन विट्रो और इन विवो डेटा से IVIVC स्थापित करना।
 6. दिए गए प्लाज्मा स्तर के आंकड़ों का उपयोग करके किसी दवा के फार्माकोकाइनेटिक मापदंडों की गणना करना।
 7. प्रशासित मूत्र उत्सर्जन डेटा का उपयोग करके दवा उत्पादों की जैवसमानता की रिपोर्ट करना।
 8. दिए गए उत्सर्जन डेटा के लिए सिग्मा-माइनस विधि द्वारा अवशोषण दर स्थिरांक, निष्कासन दर स्थिरांक और निष्कासन अर्ध-आयु की गणना करना।
 9. एक कंपार्टमेंट मॉडल द्वारा दर्शाए गए आईवी बोलस इंजेक्शन द्वारा दी गई दवा के अवशोषण दर स्थिरांक, उन्मूलन दर स्थिरांक और उन्मूलन अर्ध-जीवन की गणना करना।
 10. वक्र फिटिंग विधि का उपयोग करके अवशोषण दर स्थिरांक की गणना करना।
 11. इन सिलिको विधियों का उपयोग करके विभिन्न फार्माकोकाइनेटिक मापदंडों की गणना करना।
- *प्रयोगों को करने के लिए पीसीआई द्वारा अनुशंसित सॉफ्टवेयर का उपयोग किया जाना चाहिए।*

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. बोनाटे, पी.एल. फार्माकोकाइनेटिक-फार्माकोडायनामिक मॉडलिंग और सिमुलेशन। स्प्रिंगर।
2. ब्राह्मणकर, डीएम और जयसवाल, एसबी बायोफार्मास्यूटिक्स और फार्माकोकाइनेटिक्स: एक ग्रंथ। वल्लभ प्रकाशन।
3. एडी, डीएम, चिकित्सा एवं स्वास्थ्य विज्ञान में मॉडलिंग और सिमुलेशन। स्प्रिंगर।
4. गिबाल्डी, एम. बायोफार्मास्यूटिक्स और क्लिनिकल फार्माकोकाइनेटिक्स। ली एंड फेबिगर।
5. रोलैंड, एम. और टोज़र, टी.एन. क्लिनिकल फार्माकोकाइनेटिक्स और फार्माकोडायनामिक्स। वोल्टर्स क्लूवर।
6. शार्गेल, एल. और यू, एबीसी एप्लाइड बायोफार्मास्यूटिक्स और फार्माकोकाइनेटिक्स। मैकग्रा-हिल एजुकेशन।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक		पाठ्यक्रम का प्रकार	
बीपी609पी	फार्मास्युटिकल विश्लेषण (प्रायोगिक)		मुख्य	
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
2	--	--	4	60
अधिकतम अंक	एसई		ईएसई	
50	20		30	

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. अनुमापन, स्पेक्ट्रोफोटोमेट्री, फ्लोरीमेट्री, फ्लेम फोटोमेट्री और क्रोमैटोग्राफी सहित विभिन्न विश्लेषणात्मक तकनीकों के पीछे के मूलभूत सिद्धांतों को समझना।
2. पारंपरिक और वाद्य विधियों का उपयोग करके औषधीय यौगिकों के मात्रात्मक और गुणात्मक विश्लेषण करने में दक्षता विकसित करना।
3. पोर्टेबिलिटीमीटर, कंडक्टोमीटर, स्पेक्ट्रोफोटोमीटर, फ्लोरीमीटर, फ्लेम फोटोमीटर और क्रोमैटोग्राफिक सिस्टम जैसे प्रयोगशाला उपकरणों को संचालित करना और उनकी देखभाल करना सीखें।
4. विशिष्ट विश्लेषणात्मक चुनौतियों और व्याख्या के लिए उपयुक्त विश्लेषणात्मक तकनीकों का प्रयोग करना, जिनमें एकल और बहु-घटक विश्लेषण, कार्यात्मक समूहों की पहचान और मिश्रणों का पृथक्करण शामिल है।
5. रसायनों को संभालने और उपकरणों को संचालित करने में अच्छी प्रयोगशाला पद्धतियों और सुरक्षा प्रोटोकॉल को सीखें।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	अम्ल-क्षार अभिक्रियाओं के अंतिम बिंदु का निर्धारण करने के लिए सटीक अनुमापन (पोर्टेबिलिटीमेट्रिक और कंडक्टोमेट्रिक) करना।
2	स्पेक्ट्रोफोटोमेट्रिक और फ्लोरीमेट्रिक तकनीकों का उपयोग करके अवशोषण की अधिकतम मात्रा निर्धारित करना, परीक्षण करना और बहु-घटक फॉर्मूलेशन का विश्लेषण करना।
3	एफटीआईआर स्पेक्ट्रोस्कोपी का उपयोग करके यौगिकों में कार्यात्मक समूहों की पहचान करना और फ्लोरीमेट्री और फ्लेम फोटोमेट्री का उपयोग करके मात्रात्मक विश्लेषण करना।
4	पेपर क्रोमैटोग्राफी, थिन-लेयर क्रोमैटोग्राफी (टीएलसी), गैस-लिक्विड क्रोमैटोग्राफी (जीएलसी), हाई-परफॉर्मेंस लिक्विड क्रोमैटोग्राफी (एचपीएलसी) और हाई-परफॉर्मेंस थिन-लेयर क्रोमैटोग्राफी (एचपीटीएलसी) का उपयोग करके यौगिकों के मिश्रणों को अलग करना और उनका विश्लेषण करना।
5	यौगिकों की पहचान करने और विश्लेषित पदार्थों की मात्रा निर्धारित करने के लिए स्पेक्ट्रल और क्रोमैटोग्राफिक डेटा की व्याख्या करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:**प्रायोगिक की सूची****(कम से कम 12 प्रयोग किए जाने चाहिए)**

1. पोटेंशियोमेट्रिक विधि द्वारा अम्ल-क्षार अनुमापन के अंतिम बिंदु का निर्धारण।
2. चालकतामापी द्वारा अम्ल-क्षार अनुमापन के अंतिम बिंदु का निर्धारण।
3. कार्बनिक यौगिकों के अवशोषण अधिकतम मानों का निर्धारण और अवशोषण अधिकतम मानों पर विलायकों का प्रभाव
4. रंगमापी विधि द्वारा एपीआई का विश्लेषण।
5. यूवी स्पेक्ट्रोफोटोमीटर द्वारा एकल घटक का विश्लेषण।
6. यूवी स्पेक्ट्रोफोटोमीटर द्वारा बहुघटकीय फॉर्मूलेशन का एक साथ आकलन।
7. आईपी विधि के अनुसार एफटीआईआर द्वारा आधिकारिक यौगिकों में विभिन्न कार्यात्मक समूहों की पहचान।
8. फ्लोरीमेट्री द्वारा क्विनिन सल्फेट का विश्लेषण
9. फ्लोरीमेट्री द्वारा शमन प्रभाव का निर्धारण
10. ज्वाला फोटोमेट्री द्वारा सोडियम क्लोराइड का विश्लेषण
11. ज्वाला फोटोमेट्री द्वारा पोटेशियम क्लोराइड का विश्लेषण
12. नेफेलो टर्बिडोमेट्री द्वारा क्लोराइड और सल्फेट का निर्धारण
13. पेपर क्रोमैटोग्राफी द्वारा अमीनो एसिड का पृथक्करण
14. पतली परत क्रोमैटोग्राफी द्वारा घटकों के मिश्रण का पृथक्करण
15. जीसी पर प्रदर्शन प्रयोग
16. एचपीएलसी द्वारा आधिकारिक यौगिकों का निर्धारण (कोई भी)
17. एचपीटीएलसी पर प्रदर्शन प्रयोग।

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. वोगेल, एआई, मात्रात्मक रासायनिक विश्लेषण की पाठ्यपुस्तक। लॉन्गमैन साइंटिफिक एंड टेक्निकल।
2. बेकेट, ए.एच., और स्टेनलेक, जे.बी., प्रैक्टिकल फार्मास्युटिकल केमिस्ट्री: भाग II. एथलोन प्रेस।
3. स्कूग, डी.ए., हॉलर, एफ.जे., और क्राउच, एस.आर., इंडस्ट्रियल एनालिसिस के सिद्धांत। सेंगेज लर्निंग।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड*	पाठ्यक्रम शीर्षक*	पाठ्यक्रम का प्रकार		
बीपी610पी एसईसी1	कंप्यूटर-सहायता प्राप्त दवा डिजाइन	वैकल्पिक		
बीपी610पी एसईसी2	विश्लेषणात्मक विधि विकास और सत्यापन			
बीपी610पी एसईसी3	पूर्व-नैदानिक अध्ययन के सिद्धांत			
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	2	30
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

* प्रत्येक ऐच्छिक विषय में एक पाठ्यक्रम का चयन किया जाएगा

पाठ्यक्रम कोड*	पाठ्यक्रम शीर्षक*	पाठ्यक्रम का प्रकार		
बीपी611पी वीएसी1	व्यावसायिक कौशल	वैकल्पिक		
बीपी611पी वीएसी2	फॉर्मूलेशन साइंस में प्रोसेस एनालिटिकल टेक्नोलॉजी (पीएटी) और क्यूबिक बेड डेवलपमेंट (क्यूबीडी)			
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	2	30
अधिकतम अंक	से			ईएसई
50	20			30

* सूची में से एक पाठ्यक्रम का चयन किया जाएगा
ऐच्छिक विषयों के पाठ्यक्रम परिशिष्ट में दिए गए हैं।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक		पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी612आई	इंटर्नशिप		मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)*		
	एल	टी	पी
4	--	--	--
अधिकतम अंक	एसई		ईएसई
100	00		100

* विनियम के खंड 22 का संदर्भ लें।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

सातवां सेमेस्टर

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम का नाम		प्रति सप्ताह घंटों की संख्या (एल/पी)	क्रेडिट पॉइंट्स
बीपी701टी	जीवसांख्यिकी अनुसंधान पद्धति (सैद्धान्तिक)		3	3
बीपी702टी	सौंदर्य प्रसाधन और सौंदर्य प्रसाधन (सैद्धान्तिक)		2	2
बीपी703टी	नैदानिक अनुप्रयोगों में एआई (सैद्धान्तिक)		2	2
बीपी704टी	आधुनिक विश्लेषणात्मक तकनीकें (सैद्धान्तिक)		3	3
बीपी705टी	फार्माकोविजिलेंस (सैद्धान्तिक)		3	3
बीपी706टी	फार्मसी अभ्यास (सैद्धान्तिक)		3	3
बीपी707टी	नियामक मामले (सैद्धान्तिक)		2	2
बीपी708टी ईसी	बीपी708टी ईसी1	वर्तमान अच्छी विनिर्माण पद्धतियाँ (सीजीएमपी)	1	1
	बीपी708टी ईसी2	फार्मास्युटिकल स्वचालन		
	बीपी708टी ईसी3	कोशिकीय जीवविज्ञान में आधुनिक तकनीकें		
	बीपी708टी ईसी4	चिकित्सा उपकरण		
	बीपी708टी ईसी5	खाद्य अपशिष्ट को औषधीय उत्पादों में परिवर्तित करना		
	बीपी708टी ईसी6	बायोसिमिलर, टीके और मैक्रोमोलेक्यूल्स		
बीपी709पी	आधुनिक विश्लेषणात्मक तकनीकें (प्रायोगिक)		3	1
बीपी710आरपी	अनुसंधान परियोजना		-	6
कुल			22	26

* सूची में से एक पाठ्यक्रम का चयन किया जाएगा

ऐच्छिक विषयों के पाठ्यक्रम परिशिष्ट में दिए गए हैं।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक		पाठ्यक्रम का प्रकार	
बीपी701टी	जीवसांख्यिकी और अनुसंधान पद्धति (सैद्धान्तिक)		मुख्य	
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
3	3	--	--	45
अधिकतम अंक	एसई		ईएसई	
75	30		45	

पाठ्यक्रम के उद्देश्य

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. जैवसांख्यिकी की मूलभूत अवधारणाओं का परिचय देना, जिनमें चर के प्रकार, डेटा संग्रह विधियाँ, नमूनाकरण तकनीकें और औषधीय एवं जैवचिकित्सा अनुसंधान में प्रयुक्त वर्णनात्मक सांख्यिकीय माप शामिल हैं।
2. जैविक और औषधीय डेटा के विश्लेषण में प्रयुक्त संभाव्यता सिद्धांत, संभाव्यता वितरण और नमूना वितरण की समझ विकसित करना।
3. फार्मास्युटिकल और हेल्थकेयर डेटासेट में चरों के बीच संबंधों का अध्ययन करने और परिणामों की भविष्यवाणी करने के लिए सहसंबंध और प्रतिगमन विश्लेषण के सिद्धांतों की व्याख्या करना।
4. अनुमान संबंधी सांख्यिकीय विधियों का ज्ञान प्रदान करना, जिनमें अनुमान, विश्वास अंतराल, परिकल्पना परीक्षण, पैरामीट्रिक और गैर-पैरामीट्रिक परीक्षण और विचरण विश्लेषण शामिल हैं।
5. छात्रों को औषधीय अनुसंधान और डेटा व्याख्या से संबंधित अनुसंधान पद्धति, प्रायोगिक डिजाइन और वैज्ञानिक रिपोर्टिंग प्रथाओं से परिचित कराएं।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	जैवसांख्यिकी की बुनियादी अवधारणाओं की व्याख्या करना, जिनमें चर, नमूनाकरण विधियाँ, वर्णनात्मक सांख्यिकी और जैवचिकित्सा डेटा का ग्राफिकल निरूपण शामिल हैं।
2	दवा और स्वास्थ्य सेवा संबंधी डेटा विश्लेषण में संभाव्यता अवधारणाओं और संभाव्यता वितरणों (द्विपद, पॉइसन, सामान्य, टी, एफ और ची-स्क्वायर वितरण) को लागू करना।
3	सहसंबंध और प्रतिगमन तकनीकों का उपयोग करके चरों के बीच संबंधों का विश्लेषण करना और औषधीय अनुसंधान में उनके अनुप्रयोगों की व्याख्या करना।
4	शोध संबंधी निर्णय लेने के लिए अनुमान, विश्वास अंतराल, परिकल्पना परीक्षण, एनोवा और गैर-पैरामीट्रिक परीक्षण सहित अनुमानित सांख्यिकीय विश्लेषण करना।
5	उपयुक्त शोध डिजाइन, नमूनाकरण तकनीक और सांख्यिकीय विधियों का चयन करके शोध अध्ययनों को डिजाइन और मूल्यांकन करना, और वैज्ञानिक रिपोर्टिंग और नैतिक शोध प्रथाओं में दक्षता प्रदर्शित करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	जीवसांख्यिकी की बुनियादी अवधारणाएँ 1. चरों की परिभाषा, अर्थ और प्रकार डेटा – डेटा संग्रह, डेटा पूर्व-प्रसंस्करण और सफाई के अर्थ और विधियाँ जनसंख्या और नमूना, नमूनाकरण का महत्व, नमूनाकरण विधियाँ, संभाव्यता और गैर-संभाव्यता नमूनाकरण 0 संभाव्यता नमूनाकरण - यादृच्छिक, व्यवस्थित, स्तरीकृत, क्लस्टर नमूनाकरण 0 गैर-संभाव्यता नमूनाकरण - सुविधा नमूनाकरण, उद्देश्यपूर्ण नमूनाकरण, स्नोबॉल नमूनाकरण सांख्यिकी के प्रकार - वर्णनात्मक सांख्यिकी और अनुमानित सांख्यिकी वर्णनात्मक सांख्यिकी – वर्णनात्मक सांख्यिकी का अर्थ और प्रकार • आवृत्ति वितरण, केंद्रीय प्रवृत्ति के माप • प्रकीर्णन के माप – रेंज, विचरण और मानक विचलन। स्वतंत्रता की डिग्री, चतुर्थक, विषमता और कुटोसिस की अवधारणा। आवृत्ति वितरण का आरेखीय निरूपण	9 घंटे
द्वितीय	संभाव्यता और संभाव्यता वितरण 1. संभाव्यता और संभाव्यता वितरण - शास्त्रीय संभाव्यता और सांख्यिकीय संभाव्यता घटनाओं के संघ, प्रतिच्छेदन और पूरक की संभाव्यता, सशर्त संभाव्यता, सीमांत संभाव्यता 2. संभाव्यता वितरण - संभाव्यता वितरण का अर्थ। असतत संभाव्यता वितरण - असतत संभाव्यता वितरण का अर्थ और उदाहरण, पीएमएफ का अर्थ। सतत संभाव्यता वितरण – सामान्य रूप से वितरित डेटा का अर्थ और उदाहरण, पीडीएफ का अर्थ • सामान्य वितरण – सामान्य वितरण का अर्थ और विशेषताएँ, सामान्य वितरण के पैरामीटर, सामान्य वितरण के पीडीएफ का समीकरण। पॉइसन सामान्य वितरण के साथ मॉडल किए जा सकने वाले फार्मास्युटिकल डेटा के उदाहरण। • मानक सामान्य वितरण, Z रूपांतरण, Z मानों की तालिका पढ़ना मानक सामान्य वितरण, द्विपद वितरण और पॉइसन वितरण पर आधारित समस्याएं 3. नमूना वितरण – नमूना वितरण का अर्थ • टी वितरण – टी सांख्यिकी, टी सांख्यिकी की गणना के लिए समीकरण, टी वितरण का अर्थ, स्वतंत्रता की डिग्री का अर्थ और टी वितरण में उनकी प्रासंगिकता, टी मानों की तालिका को पढ़ना और उसकी व्याख्या करना, टी वितरण के अनुप्रयोग। • एफ वितरण – एफ सांख्यिकी, एफ सांख्यिकी की गणना के लिए समीकरण, एफ वितरण का अर्थ, एफ मानों की तालिका को पढ़ना और उसकी व्याख्या करना • ची स्क्वायर वितरण – ची स्क्वायर सांख्यिकी, ची स्क्वायर वितरण का अर्थ, ची स्क्वायर मानों की तालिका को पढ़ना और उसकी व्याख्या करना, ची स्क्वायर वितरण के अनुप्रयोग।	9 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

तृतीय	सहसंबंध और प्रतिगमन विश्लेषण 1. सहसंबंध विश्लेषण – दो चरों के बीच सहसंबंध की अवधारणा का परिचय, सकारात्मक और नकारात्मक सहसंबंध, सहसंबंधहीनता, सकारात्मक, नकारात्मक और सहसंबंधहीनता के उदाहरण सहसंबंध का मापन - • पियर्सन सहसंबंध गुणांक – परिभाषा और सूत्र, मान्यताएँ, पियर्सन सहसंबंध गुणांक की सीमा, चिह्न और परिमाण की व्याख्या • स्पीयरमैन रैंक सहसंबंध गुणांक – अवधारणा और उपयोग का समय, स्पीयरमैन रैंक सहसंबंध गुणांक की गणना की प्रक्रिया। फार्मास्युटिकल और स्वास्थ्य विज्ञान में वास्तविक जीवन अनुप्रयोग इन दो प्रकार के सहसंबंध गुणांकों की गणना में आने वाली समस्याएँ, स्कैटर प्लॉट का उपयोग बहु सहसंबंध – अवधारणा और अनुप्रयोग। 2. प्रतिगमन विश्लेषण – प्रतिगमन की अवधारणा, प्रतिगमन विश्लेषण में आश्रित और स्वतंत्र चर, सरल रैखिक प्रतिगमन, सरल रैखिक प्रतिगमन समीकरण (न्यूनतम वर्ग विधि), ढलान और अवरोधन की गणना, निर्धारण गुणांक, प्रतिगमन विश्लेषण के परिणाम की व्याख्या, प्रतिगमन विश्लेषण के अनुप्रयोग। प्रतिगमन गुणांक और सहसंबंध गुणांक के बीच संबंध। आश्रित चरों के मूल्यों की भविष्यवाणी करने के लिए सरल रैखिक प्रतिगमन विश्लेषण में आने वाली समस्याएँ (औषधीय उदाहरण) मल्टीपल लीनियर रिग्रेशन - अवधारणा और अनुप्रयोग, ओवरफिटिंग और अंडरफिटिंग का अर्थ।	9 घंटे
चतुर्थ	आनुमानिक आँकड़े 1. सांख्यिकीय अनुमान – नमूना सांख्यिकी से जनसंख्या मापदंडों के बिंदु अनुमान और अंतराल अनुमान विश्वास अंतराल की अवधारणा। टी मानों का उपयोग करके माध्यों के लिए विश्वास अंतराल। विश्वास अंतराल उत्पन्न करने से संबंधित समस्याएँ। 2. परिकल्पना परीक्षण – अवधारणा, शामिल चरण, टाइप I और टाइप II त्रुटि, नमूना आकार और परीक्षण की शक्ति, p मान, परिकल्पना परीक्षण के अनुप्रयोग पैरामीट्रिक परीक्षण- टी-परीक्षण (एकल नमूना टी परीक्षण, दो स्वतंत्र नमूने टी परीक्षण, युग्मित टी परीक्षण) एनोवा (एकतरफा और दोतरफा)। मान्यताएँ, प्रक्रिया और अनुप्रयोग (टी परीक्षण और एनोवा का उपयोग करते हुए केस स्टडी) प्रतिगमन विश्लेषण और सहसंबंध में परिकल्पना परीक्षण - गैर-पैरामीट्रिक परीक्षण मैन व्हिटनी यू टेस्ट, विलकॉक्सन साइन रैंक टेस्ट, क्रुस्कल वालिस टेस्ट, फ्रीडमैन टेस्ट, ची स्क्वायर टेस्ट। मान्यताएँ, प्रक्रिया और अनुप्रयोग (गैर-पैरामीट्रिक परीक्षणों पर आधारित समस्याएँ)	12 घंटे
पंचम	अनुसंधान क्रियाविधि अनुसंधान – अर्थ, महत्व और प्रकार। अनुसंधान डिजाइनों के प्रकार अनुसंधान पद्धति – यह अनुसंधान प्रश्न, अनुसंधान डिजाइन का चयन, जनसंख्या और नमूने का निर्धारण, नमूने के आकार और नमूनाकरण विधि का चयन, डेटा संग्रह की विधि और डेटा विश्लेषण पर आधारित होती है।	6 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	शोध प्रश्न और आंकड़ों के प्रकार के आधार पर सांख्यिकीय परीक्षणों के चयन हेतु निर्णय वृक्ष पद्धति का प्रयोग। वर्णनात्मक अनुसंधान डिजाइन – अनुप्रयोग के उदाहरण अवलोकनात्मक अनुसंधान डिजाइन – अनुप्रयोग के उदाहरण प्रायोगिक अनुसंधान डिजाइन – अनुप्रयोग के उदाहरण वैज्ञानिक रिपोर्ट लेखन, साहित्यिक चोरी, संदर्भ देने की शैलियाँ, शोध सामग्री का चयनपत्रिकाएँ, सार-संकलन सेवाएँ और डेटाबेस स्क्रीनिंग और अनुकूलन – स्क्रीनिंग और अनुकूलन के लिए उपयोग किए जाने वाले अवधारणा और प्रायोगिक डिजाइन, जिनमें प्लैकेट बर्मन डिजाइन, फैक्टोरियल डिजाइन, डी ऑप्टिमल डिजाइन, अनुक्रमिक सिम्प्लेक्स डिजाइन, केंद्रीय समग्र डिजाइन और प्रतिक्रिया सतह पद्धति, प्रायोगिक डिजाइनों में रुकावट और कन्फाउंडिंग।	
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण) 1. बोल्टन, एस. फार्मास्युटिकल सांख्यिकी: प्रायोगिक और नैदानिक अनुप्रयोग। मार्सेल डेकर। 2. डैनियल, डब्ल्यूडब्ल्यू बायोस्टैटिस्टिक्स: स्वास्थ्य विज्ञान में विश्लेषण के लिए एक आधार। विली। 3. मॉटगोमरी, डी.सी. प्रयोगों का डिजाइन और विश्लेषण। विली।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी702टी	सौंदर्य प्रसाधन और सौंदर्य प्रसाधन (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
2	2	--	--	30
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. सौंदर्य प्रसाधनों और उनके उत्पादों की पैकेजिंग और परीक्षण की मूलभूत अवधारणाओं और वर्गीकरण को पहचानें।
2. त्वचा, बालों और मुंह की देखभाल से संबंधित कुछ सामान्य समस्याओं और उनसे जुड़े कॉस्मेटिक उत्पादों के बारे में जानकारी विकसित करना।
3. हर्बल कॉस्मेटिक्स और उनके निर्माण के सिद्धांतों की समझ विकसित करना।
4. कॉस्मेटिक्स और कॉस्मेट्यूटिक्स के लिए नियामक दिशानिर्देश, लेबलिंग प्रोटोकॉल और पैकेजिंग नियमों के बारे में जानें।
5. कस्टमाइज्ड स्किनकेयर और कॉस्मेटिक इनोवेशन में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (एआई) के अनुसंधान के हालिया रुझानों का अध्ययन करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	कॉस्मेटिक्स और कॉस्मेट्यूटिक्स को उनके उपयोग और खुराक के रूपों के आधार पर वर्गीकृत करना, और फॉर्मूलेशन एक्सपिमेंट्स की भूमिका की रूपरेखा प्रस्तुत करना।
2	त्वचा, बालों और मुख की देखभाल के लिए सौंदर्य प्रसाधनों के निर्माण, तैयारी, पैकेजिंग और मूल्यांकन का वर्णन करना, जिसमें हर्बल उत्पाद भी शामिल हैं।
3	शैंपू, साबुन, लोशन और सजावटी सौंदर्य प्रसाधनों जैसे आमतौर पर इस्तेमाल होने वाले सौंदर्य प्रसाधन उत्पादों के निर्माण और गुणवत्ता मूल्यांकन के बारे में ज्ञान प्रदर्शित करना।
4	त्वचा, बालों और मुंह से संबंधित समस्याओं के प्रबंधन में कॉस्मेटिक अवयवों की कार्यात्मक भूमिकाओं की पहचान करना।
5	नियामक निकायों और लेबलिंग मानकों की भूमिकाओं की व्याख्या करना, और व्यक्तिगत कॉस्मेटिक निर्माण और वर्चुअल अनुप्रयोगों में एआई के एकीकरण पर चर्चा करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	सौंदर्य प्रसाधन और कॉस्मेटिक्स, सौंदर्य प्रसाधनों का वर्गीकरण (त्वचा की देखभाल, बालों की देखभाल, मुख की देखभाल, पैरों की देखभाल, शरीर के आंतरिक भागों के लिए सौंदर्य प्रसाधन और कॉस्मेटिक्स, सजावटी सौंदर्य प्रसाधन, सफाई सौंदर्य प्रसाधन, इत्र और सुगंध)। सौंदर्य प्रसाधनों के विभिन्न प्रकार के डोसेज फॉर्म, सौंदर्य प्रसाधनों में उपयोग होने वाले सामान्य सहायक पदार्थ।	6 घंटे
द्वितीय	त्वचा की सामान्य समस्याएं (शुष्क त्वचा, तैलीय त्वचा, फुंसी और मुंहासे, पिग्मेंटेशन, घमौरियां और सनबर्न) और त्वचा के सौंदर्य प्रसाधनों की सामान्य संरचना, तैयारी की विधि, पैकेजिंग और मूल्यांकन। त्वचा के लिए हर्बल सौंदर्य प्रसाधन। साबुन के प्रकार, सिंडेट बार, सामान्य संरचना, तैयारी की विधि, पैकेजिंग और साबुन का मूल्यांकन। परफ्यूम और टॉयलेटरीज़ का परिचय।	6 घंटे
तृतीय	बालों की सामान्य समस्याएं, बालों के सौंदर्य प्रसाधन और कॉस्मेटिक्स: शैंपू के प्रकार, सामान्य संरचना, तैयारी की विधि, पैकेजिंग और शैंपू का मूल्यांकन। बालों के तेल, हेयर सीरम, कंडीशनर, हेयर कलर, हेयर रिमूवल और शेविंग उत्पादों का परिचय। हर्बल हेयर केयर उत्पाद।	6 घंटे
चतुर्थ	मुख संबंधी विभिन्न समस्याएं, मुख सौंदर्य प्रसाधन और कॉस्मेटिक्स: माउथवॉश और टूथपेस्ट की सामान्य संरचना, निर्माण विधि, पैकेजिंग और मूल्यांकन। हर्बल मुख देखभाल सौंदर्य प्रसाधन। नाखूनों, आंखों, शरीर की दुर्गंध दूर करने, होंठों की देखभाल और सफाई के लिए विभिन्न प्रकार के सौंदर्य प्रसाधन। पुरुषों और महिलाओं के लिए अंतरंग स्वच्छता उत्पाद।	6 घंटे
पंचम	कॉस्मेटिक्स और कॉस्मेटिक्स के लिए नियामक प्राधिकरणों (CDSCO और FDA) की भूमिका। कॉस्मेटिक्स विनियम 2020 और BIS की भूमिका। हर्बल कॉस्मेटिक्स में ECCERT और COSMOS जैसे प्रमाणन निकायों की भूमिका। कॉस्मेटिक्स के लेबलिंग संबंधी आवश्यकताएं और कॉस्मेटिक्स की पैकेजिंग। बीआईएस विनिर्देशों और विश्लेषणात्मक विधियों (संवेदी परीक्षण, संवेदनशीलता परीक्षण सहित) के अनुसार परीक्षण।	6 घंटे
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण) - बाकि, जी. और अलेक्जेंडर, के.एस. कॉस्मेटिक फॉर्मूलेशन और टेक्नोलॉजी का परिचय। विली। - बारेल, ए.ओ., पेये, एम. और मैबाक, एच.आई. कॉस्मेटिक विज्ञान और प्रौद्योगिकी की हैंडबुक। सीआरसी प्रेस। - बेन्सन, एचएई और वाटकिंसन, एसी कॉस्मेटिक फॉर्मूलेशन: सिद्धांत और अभ्यास। सीआरसी प्रेस। - चिसवर्ट, ए. और साल्वाडोर, ए. त्वचा, बाल और नाखूनों का कॉस्मेटिक फॉर्मूलेशन। विली। - डूवेक, एसी और सेंटोस, पी.एफ. प्राकृतिक सौंदर्य प्रसाधनों का निर्माण। एल्युरेड पब्लिशिंग। - मात्सुमोतो, एम. कॉस्मेटिक विज्ञान और प्रौद्योगिकी। एल्सेवियर। - रोसेन, एमआर हैरी की कॉस्मेटोलॉजी। केमिकल पब्लिशिंग।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी703टी	नैदानिक अनुप्रयोगों में एआई (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
2	2	--	--	30
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. औषध विज्ञान, औषध गतिकी और औषधि सुरक्षा में एआई अनुप्रयोगों का परिचय देना।
2. छात्रों को नैदानिक और फार्माकोविजिलेंस डेटासेट पर पर्यवेक्षित मशीन लर्निंग मॉडल लागू करने में सक्षम बनाना।

3. स्वास्थ्य सेवा में भविष्यसूचक मॉडलिंग के लिए व्याख्या कौशल विकसित करना।
4. वास्तविक दुनिया में स्वास्थ्य सेवा डेटा विश्लेषण की समझ विकसित करना।
5. रोगी देखभाल में एआई के जिम्मेदार और नैतिक उपयोग को बढ़ावा देना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	फार्माकोकाइनेटिक्स, फार्माकोडायनामिक्स और नैदानिक निर्णय लेने में एआई और एमएल के अनुप्रयोगों की व्याख्या करना।
2	नैदानिक, फार्माकोकाइनेटिक और फार्माकोविजिलेंस डेटासेट का विश्लेषण करने के लिए प्रतिगमन और वर्गीकरण मॉडल लागू करना।
3	प्रतिकूल दवा प्रतिक्रियाओं, चिकित्सीय प्रतिक्रिया और नैदानिक जोखिम मूल्यांकन के लिए पूर्वानुमान मॉडल के परिणामों की व्याख्या करना।
4	एक्यूरेसी, सेंसिटिविटी, स्पेसिफिसिटी, प्रिसिजन, रिकॉल और आरएमएसई जैसे हेल्थकेयर मेट्रिक्स का उपयोग करके मशीन लर्निंग मॉडल के प्रदर्शन का मूल्यांकन करना।
5	वास्तविक दुनिया के स्वास्थ्य सेवा डेटासेट का विश्लेषण करना और एआई-आधारित नैदानिक निर्णय सहायता प्रणालियों के नैतिक और प्रायोगिक निहितार्थों का आकलन करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	फार्माकोकाइनेटिक्स और खुराक अनुकूलन में एआई - फार्माकोकाइनेटिक मापदंडों (सीमैक्स, टीमैक्स, एयूसी, क्लीयरेंस) की समीक्षा - सांद्रता-समय संबंधों का मॉडलिंग: पीके डेटा मॉडलिंग में रैखिक प्रतिगमन, रोगी चर (आयु, वजन, गुर्दे की कार्यक्षमता) के आधार पर खुराक समायोजन के लिए बहु प्रतिगमन। - नैदानिक संदर्भ में प्रतिगमन गुणांकों की व्याख्या - पीके मॉडलिंग में त्रुटि मेट्रिक्स (आरएमएसई, आर²) - नॉनलाइनियर फार्माकोकाइनेटिक्स में लीनियर मॉडलिंग की सीमाएं	6 घंटे
द्वितीय	औषधि सुरक्षा और फार्माकोविजिलेंस में एआई - फार्माकोविजिलेंस प्रणालियों का अवलोकन - वास्तविक प्रणालियों (जैसे फेयर्स, यूड्राविजिलेंस) से संरचना और डेटा प्रारूप - आवृत्ति विश्लेषण और सिग्नल पहचान का वैचारिक अवलोकन - एडीआर जोखिम पूर्वानुमान के लिए लॉजिस्टिक रिग्रेशन - भ्रम मेट्रिक्स और नैदानिक प्रदर्शन मेट्रिक्स - संवेदनशीलता, विशिष्टता, परिशुद्धता, स्मरण - अवलोकनात्मक डेटासेट में पूर्वाग्रह और भ्रम	6 घंटे
तृतीय	व्यक्तिगत चिकित्सा और जोखिम स्तरीकरण में एआई - सटीक चिकित्सा की अवधारणा - रोगी के सहचर कारक और चिकित्सीय प्रतिक्रिया - रोग के जोखिम की भविष्यवाणी के लिए लॉजिस्टिक रिग्रेशन - प्रतिक्रिया देने वालों और प्रतिक्रिया न देने वालों का वर्गीकरण - स्वास्थ्य सेवा पूर्वानुमान में मूल्यांकन मेट्रिक्स - भविष्यसूचक मॉडलिंग के नैतिक निहितार्थ	6 घंटे
चतुर्थ	नैदानिक निर्णय समर्थन और वास्तविक दुनिया के डेटा में एआई - इलेक्ट्रॉनिक स्वास्थ्य अभिलेखों (ईएचआर) की संरचना - क्लिनिकल डिसीजन सपोर्ट सिस्टम (सीडीएसएस) में एआई - परिणाम की भविष्यवाणी के लिए प्रतिगमन मॉडल - जोखिम स्कोरिंग के लिए वर्गीकरण मॉडल - वास्तविक दुनिया के डेटा विश्लेषण	6 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	• नैदानिक वातावरण में एआई की सीमाएं • जवाबदेही और विवेचनीयता	
पंचम	निर्देशित पर्यवेक्षित शिक्षण परियोजना – फार्मास्युटिकल और क्लिनिकल अनुप्रयोग छात्र व्यक्तिगत रूप से या समूहों में निर्देशित पर्यवेक्षित शिक्षण परियोजना में भाग लेंगे, जिसमें वे फार्मास्युटिकल या क्लिनिकल डेटासेट पर प्रतिगमन या वर्गीकरण मॉडल लागू करेंगे। इस परियोजना में निम्नलिखित चरण शामिल होने चाहिए: • प्रासंगिक औषधीय या नैदानिक समस्या की पहचान और परिभाषा • उपयुक्त सार्वजनिक रूप से उपलब्ध डेटासेट का चयन • भविष्यसूचक चर और परिणाम चर की पहचान • डेटा का पूर्व-प्रसंस्करण और विश्लेषण के लिए तैयारी • उपयुक्त पर्यवेक्षित शिक्षण विधियों (जैसे, रैखिक प्रतिगमन या लॉजिस्टिक प्रतिगमन) का अनुप्रयोग • उपयुक्त मापदंडों का उपयोग करके मॉडल के प्रदर्शन का मूल्यांकन • औषधीय या नैदानिक प्रासंगिकता के संदर्भ में परिणामों की व्याख्या • सीमाओं, संभावित पूर्वाग्रहों और नैतिक विचारों पर चर्चा • संकाय सदस्यों या सहपाठियों के समक्ष निष्कर्षों की प्रस्तुति। सुझाए गए परियोजना विषय (इन तक सीमित नहीं): विघटन दर का पूर्वानुमान, टैबलेट की कठोरता का पूर्वानुमान, स्थिरता क्षरण मॉडलिंग, गुणवत्ता नियंत्रण बैच विफलता का पूर्वानुमान, परख परिवर्तनशीलता मॉडलिंग, अशुद्धता का पूर्वानुमान, फॉर्मूलेशन स्थिरता पर नमी का प्रभाव, कोटिंग मोटाई का पूर्वानुमान, घुलनशीलता वृद्धि मॉडलिंग, टैबलेट दोष वर्गीकरण, प्रतिकूल दवा प्रतिक्रिया (एडीआर) का पूर्वानुमान, रोगी डेटासेट का उपयोग करके चिकित्सीय प्रतिक्रिया का पूर्वानुमान, अस्पताल में पुनः भर्ती होने के जोखिम का पूर्वानुमान, फार्माकोकाइनेटिक डेटा का उपयोग करके खुराक की आवश्यकता का पूर्वानुमान, स्वास्थ्य संकेतकों से मधुमेह के जोखिम का पूर्वानुमान, एंटीबायोटिक उपचार की सफलता का पूर्वानुमान, आईसीयू में रहने की अवधि का पूर्वानुमान, दवा पालन विश्लेषण और रोग की गंभीरता का वर्गीकरण।	6 घंटे
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण) 1. अग्रवाल, सीसी और रेड्डी, सीके हेल्थकेयर डेटा एनालिटिक्स। सीआरसी प्रेस। 2. बोनाटे, पी.एल. फार्माकोकाइनेटिक-फार्माकोडायनामिक मॉडलिंग और सिमुलेशन। स्प्रिंगर। 3. कैम्पबेल, एम.जे., मचिन, डी. और वाल्टर्स, एस.जे. मेडिकल स्टैटिस्टिक्स: स्वास्थ्य विज्ञान के लिए एक पाठ्यपुस्तक। विली-ब्लैकवेल। 4. शिमट, एस. और डेरेंडोर्फ, एच. एप्लाइड फार्माकोमेट्रिक्स। स्प्रिंगर। 5. स्टेयरबर्ग, ईडब्ल्यू क्लिनिकल प्रेडिक्शन मॉडल्स: विकास, सत्यापन और अद्यतन के लिए एक प्रायोगिक दृष्टिकोण। स्प्रिंगर। 6. स्ट्रॉम, बी.एल., किमेल, एस.ई. और हेनेसी, एस. फार्माकोएपिडेमियोलॉजी. विली-ब्लैकवेल.		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी704टी	आधुनिक विश्लेषणात्मक तकनीकें (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
3	3	--	--	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
75	30			45

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. औषधि विश्लेषण में प्रयुक्त उन्नत वाद्य यंत्र तकनीकों का परिचय दीजिए।
2. आधुनिक पृथक्करण और संयुक्त विश्लेषणात्मक तकनीकों की वैचारिक समझ प्रदान करना।
3. छात्रों को हरित विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान के सिद्धांतों और अनुप्रयोगों तथा टिकाऊ विश्लेषणात्मक विधि विकास से परिचित कराना।
4. जैवविश्लेषण विधियों और प्रतिरक्षित परीक्षणों के मूल सिद्धांतों की व्याख्या करना।
5. सूक्ष्मदर्शी आधारित विश्लेषणात्मक तकनीकों का परिचय देना और संरचनात्मक लक्षण वर्णन और औषधीय अनुसंधान में उनकी भूमिका पर प्रकाश डालें।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	कार्बनिक यौगिकों की संरचनात्मक व्याख्या में द्रव्यमान और एनएमआर स्पेक्ट्रा के सिद्धांत को लागू करना।
2	थर्मल अध्ययन, एक्स-रे क्रिस्टलोग्राफिक तकनीकों और माइक्रोस्कोपी आधारित विश्लेषणात्मक तकनीकों का उपयोग करके दवाओं और सहायक पदार्थों की भौतिक प्रकृति का निर्धारण करना।
3	प्रतिरक्षा संबंधी अध्ययनों को अंजाम देने में रेडियो इम्यूनो एसेज के बुनियादी ज्ञान का उपयोग करना।
4	नवीनतम हाइब्रिड तकनीक के सैद्धांतिक और प्रायोगिक पहलुओं को समझना। दवाओं के विश्लेषण के लिए प्रयुक्त क्रोमैटोग्राफिक तकनीकें।
5	पर्यावरण स्थिरता के लिए हरित विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान तकनीकों का प्रयोग करना।

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	1. नाभिकीय चुंबकीय अनुनाद स्पेक्ट्रोस्कोपी: ¹H-NMR और ¹³C-NMR के सिद्धांत, प्रयुक्त विभिन्न विलायक, रासायनिक बदलाव, रासायनिक बदलाव को प्रभावित करने वाले कारक, युग्मन स्थिरांक, स्पिन-स्पिन युग्मन, शिथिलन, FT-NMR के उपकरण और इसके अनुप्रयोग। 2. मास स्पेक्ट्रोमेट्री: विखंडन के सिद्धांत, विखंडन और उसके नियम, आयनीकरण तकनीकें –	10 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	इलेक्ट्रॉन प्रभाव, रासायनिक आयनीकरण, MALDI, FAB, API, विश्लेषक – टाइम ऑफ फ्लाइट और क्वाड्रुपोल, आयन ट्रैप, डिटेक्टर और उनके अनुप्रयोग।	
द्वितीय	1. एक्स-रे विवर्तन विधियाँ: एक्स-रे की उत्पत्ति, क्रिस्टल के बुनियादी पहलू, एक्स-रे क्रिस्टलोग्राफी, घूर्णन क्रिस्टल तकनीक, एकल क्रिस्टल विवर्तन, पाउडर विवर्तन, संरचनात्मक स्पष्टीकरण और अनुप्रयोग। 2. थर्मल विश्लेषण: टीजीए, डीएससी (प्रकार) और डीटीए का परिचय, उपकरण, मापन को प्रभावित करने वाले कारक, अनुप्रयोग।	08 घंटे
तृतीय	1. यूपीएलसी और नैनो एलसी: सिद्धांत, एलसी पर इसके लाभ और अनुप्रयोग। 2. संयुक्त तकनीकों के सिद्धांत और अनुप्रयोग: जीसी-एमएस, एलसी-एमएस/एमएस, आईसीपी-एमएस। 3. सुपरक्रिटिकल क्रोमैटोग्राफी और फ्लैश क्रोमैटोग्राफी: सिद्धांत और अनुप्रयोग।	10 घंटे
चतुर्थ	1. हरित विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान: हरित विलायकों के प्रकार, हरितता का आकलन करने के लिए उपयोग किए जाने वाले विभिन्न कम्प्यूटेशनल उपकरण और नमूना तैयार करने और विश्लेषणात्मक विधि विकास में इसके अनुप्रयोग। 2. जैव-विश्लेषणात्मक विधियाँ: जैवविश्लेषणात्मक विधि विकास का परिचय, जैविक तरल पदार्थों से दवाओं और मेटाबोलाइट्स का निष्कर्षण – एसपीई, एलएलई, पीपीई, बीसीएस वर्गीकरण, पीके-पीडी अंतःक्रिया, माइक्रोसोमल परख, एमटीटी परख, बीए और बीई अध्ययन प्रोटोकॉल, बायोसिमिलर। 3. रेडियो इम्यून एसेज़ और एलिसा: रेडियो इम्यूनोएसे और एलिसा का महत्व, विभिन्न घटक, सिद्धांत, विभिन्न विधियाँ, सीमाएँ और अनुप्रयोग।	12 घंटे
पंचम	1. सूक्ष्मदर्शी आधारित विश्लेषणात्मक तकनीकें: ऑप्टिकल माइक्रोस्कोपी, स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी और ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी के सिद्धांत, उपकरण और अनुप्रयोग।	5 घंटे
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण) 1. ब्राउन, एम.ई. थर्मल विश्लेषण का परिचय: तकनीकें और अनुप्रयोग। स्प्रिंगर। 2. कुलीटी, बी.डी. और स्टॉक, एस.आर. एक्स-रे विवर्तन के तत्व। प्रेन्टिस हॉल। 3. डोंग, एम.डब्ल्यू. आधुनिक एचपीएलसी फॉर प्रैक्टिसिंग साइंटिस्ट्स। विली। 4. फ्रीबोलिन, एच. बेसिक वन-और टू-डायमेंशनल एनएमआर स्पेक्ट्रोस्कोपी। विली। 5. नीसेन, डब्ल्यूएमए लिक्विड क्रोमैटोग्राफी-मास स्पेक्ट्रोमेट्री। सीआरसी प्रेस। 6. पूल, सी.एफ. क्रोमैटोग्राफी का सार। एल्सेवियर। 7. सिल्वरस्टीन, आर.एम., वेबस्टर, एफ.एफ., कीमले, डी.जे. और ब्राइस, डी.एल. कार्बनिक यौगिकों की स्पेक्ट्रोमेट्रिक पहचान। विली। 8. स्कूग, डी.ए., हॉलर, एफ.जे. और क्राउच, एस.आर. इंसट्रुमेंटल एनालिसिस के सिद्धांत। सेनगेज लर्निंग।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी705टी	फार्माकोविजिलेंस (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
3	3	--	--	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
75	30			45

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. दवा सुरक्षा और रोगी देखभाल सुनिश्चित करने में फार्माकोविजिलेंस के सिद्धांतों, दायरे और महत्व को समझना।
2. छात्रों को दवा के प्रतिकूल प्रभावों के वर्गीकरण और स्वास्थ्य देखभाल प्रणालियों के भीतर उनकी पहचान, मूल्यांकन, निगरानी और रोकथाम के लिए उपयोग की जाने वाली विधियों से परिचित कराएं।
3. टीकाकरण के बाद होने वाली प्रतिकूल घटनाओं की निगरानी और प्रबंधन में इम्यूनोविजिलेंस की अवधारणाओं और महत्व की व्याख्या करना।
4. फार्माकोविजिलेंस और इम्यूनोविजिलेंस से संबंधित राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय नियामक ढांचे, दिशानिर्देश और रिपोर्टिंग प्रणालियों के बारे में जानें।
5. फार्माकोविजिलेंस डेटा का विश्लेषण करना और दवाओं और टीकों की सुरक्षा बढ़ाने के लिए जोखिम प्रबंधन रणनीतियों को लागू करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	फार्माकोविजिलेंस और इम्यूनोविजिलेंस की मूल अवधारणाओं, उद्देश्यों और महत्व की व्याख्या करना।
2	दवाओं और टीकों की सुरक्षा से संबंधित राष्ट्रीय और वैश्विक नियामक ढांचों की व्याख्या और विश्लेषण करना।
3	उपयुक्त फार्माकोविजिलेंस प्रणालियों का उपयोग करके ADRs और AEFIs की पहचान करना, उनका दस्तावेजीकरण करना और उनकी रिपोर्ट करना।
4	औषधीय उत्पादों से जुड़े रुझानों, सुरक्षा संकेतों और जोखिम कारकों का पता लगाने के लिए फार्माकोविजिलेंस डेटा का मूल्यांकन करना।
5	रोगी सुरक्षा और सार्वजनिक स्वास्थ्य परिणामों में सुधार लाने के उद्देश्य से जोखिम प्रबंधन रणनीतियों का प्रस्ताव और कार्यान्वयन करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	फार्माकोविजिलेंस के मूल सिद्धांत a) फार्माकोविजिलेंस की अवधारणा, इतिहास और महत्व b) बुनियादी औषधि वर्गीकरण प्रणालियाँ (केवल परिचयात्मक अवलोकन): c) एटीसी वर्गीकरण, आईसीडी • एटीसी प्रणाली • आईसीडी d) मादक पदार्थों से संबंधित समस्याएं और दवा सुरक्षा e) विशेष आबादी में दवा सुरक्षा संबंधी विचार: • बच्चों की दवा करने की विद्या • जराचिकित्सा • गर्भावस्था और स्तनपान	10 घंटे
द्वितीय	फार्माकोविजिलेंस सिस्टम और नियामक ढांचा a) फार्माकोविजिलेंस के उद्देश्य और कार्य b) फार्माकोविजिलेंस डेटा संग्रह के तरीके: • स्वतःस्फूर्त रिपोर्टिंग • समूह और केस-कंट्रोल अध्ययन c) वैश्विक फार्माकोविजिलेंस प्रणालियाँ: • डब्ल्यूएचओ अंतर्राष्ट्रीय औषधि निगरानी कार्यक्रम • सीआईओएमएस और प्रमुख नियामक एजेंसियों (जैसे, यूएसएफडीए, ईएमए) की भूमिका d) भारत का फार्माकोविजिलेंस कार्यक्रम (पीवीपीआई) e) एडीआर निगरानी केंद्रों की स्थापना और भूमिका	10 घंटे
तृतीय	दवाओं के प्रतिकूल प्रभाव (एडीआर) a) प्रतिकूल प्रतिक्रियाओं का वर्गीकरण और प्रकार b) प्रतिकूल प्रतिक्रियाओं के लिए तंत्र और जोखिम कारक c) एडीआर की निगरानी, पता लगाने और रिपोर्टिंग के तरीके d) प्रतिकूल प्रतिक्रियाओं के कारण, गंभीरता, पूर्वानुमान और रोकथाम का आकलन e) एडीआर का प्रबंधन f) ऑनलाइन रिपोर्टिंग तंत्र और डेटाबेस (डब्ल्यूएचओएआरटी-, विजीबेस, विजीफ्लो, ओरेकल आर्गस, ओपनविजिल सॉफ्टवेयर)। g) मेड्रा	8 घंटे
चतुर्थ	प्रतिरक्षा सतर्कता और फार्माकोविजिलेंस के अन्य विषय a) इम्यूनोविजिलेंस, कॉस्मेटोविजिलेंस, न्यूट्रास्यूटिकल-विजिलेंस, मैटेरियोविजिलेंस, हर्बोविजिलेंस, इकोफार्माकोविजिलेंस और हेमोविजिलेंस की परिभाषा, कार्यक्षेत्र और महत्व। b) टीकाकरण की विफलता और वैक्सीन फार्माकोविजिलेंस (वैक्सीनोविजिलेंस) c) टीकाकरण के बाद होने वाली प्रतिकूल घटनाओं (AEFIs) का अवलोकन d) भारत में टीकाकरण सुरक्षा निगरानी प्रणाली	7 घंटे
पंचम	जोखिम संचार, मूल्यांकन, प्रबंधन और आईसीएच दिशानिर्देश क) फार्माकोविजिलेंस में जोखिम मूल्यांकन और प्रबंधन रणनीतियाँ	10 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	और प्रतिरक्षा सतर्कता b) मादक पदार्थों की सुरक्षा से संबंधित संकट प्रबंधन में संचार c) नियामक एजेंसियों, व्यावसायिक भागीदारों और स्वास्थ्य सुविधाओं के साथ संचार d) वास्तविक जीवन के केस स्टडी का विश्लेषण और उनसे सीखे गए सबक e) फार्माकोविजिलेंस और इम्यूनोविजिलेंस में उभरते रुझान और चुनौतियाँ f) सुरक्षा डेटा निर्माण का अवलोकन g) आईसीएच दिशानिर्देशों के उद्देश्य h) त्वरित और समग्र रिपोर्टिंग i) व्यक्तिगत मामले सुरक्षा रिपोर्ट (आईसीएसआर) j) आवधिक सुरक्षा अद्यतन रिपोर्ट (पीएसयूआर) k) अनुमोदन के बाद त्वरित रिपोर्टिंग l) गुड क्लिनिकल प्रैक्टिसेज (जीसीपी) विनियमन 2019 m) फार्माकोविजिलेंस में फार्माकोजेनोमिक्स और फार्माकोमेट्रिक्स का अनुप्रयोग।	
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण) 1. एंड्रयूज, ई.बी. और मूर, एन. मैन की फार्माकोविजिलेंस। वाइली ब्लैकवेल। 2. कोबर्ट, बी. कोबर्ट की औषधि सुरक्षा और फार्माकोविजिलेंस की नियमावली। वर्ल्ड साइंटिफिक पब्लिशिंग। 3. जोस, जे., कॉक्स, एआर और पौड्याल, वी. फार्माकोविजिलेंस और ड्रग सेफ्टी के सिद्धांत और अभ्यास। स्प्रिंगर। 4. स्ट्रॉम, बी.एल., किमेल, एस.ई. और हेनेसी, एस. फार्माकोएपिडेमियोलॉजी की पाठ्यपुस्तक। विली। 5. टैलबोट, जे. और वालर, पी. स्टीफंस द्वारा नई प्रतिकूल दवा प्रतिक्रियाओं का पता लगाना। विली। 6. वैलर, पी. और हैरिसन-वूलरिच, एम. फार्माकोविजिलेंस का परिचय। विली ब्लैकवेल।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक		पाठ्यक्रम का प्रकार	
बीपी706टी	फार्मसी अभ्यास (सैद्धान्तिक)		मुख्य	
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
3	3	--	--	45
अधिकतम अंक	एसई		ईएसई	
75	30		45	

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. स्वास्थ्य सेवा वितरण प्रणालियों में फार्मासिस्टों के विकास, कार्यक्षेत्र और विभिन्न भूमिकाओं को समझना।
2. अस्पताल और सामुदायिक फार्मसी की संरचना और कार्यों का वर्णन करना, जिसमें दवा वितरण प्रणाली और नियामक मानक शामिल हैं।
3. क्लिनिकल फार्मसी सेवाओं और दवा उपचार निगरानी और रोगी देखभाल में उनके अनुप्रयोग के बारे में ज्ञान प्रदर्शित करना।
4. रोगी परामर्श, दवा के सेवन की नियमितता संबंधी रणनीतियों और बुनियादी स्वास्थ्य जांच सेवाओं में कौशल विकसित करना।
5. सुरक्षित और प्रभावी औषध चिकित्सा सुनिश्चित करने के लिए, दवा लिखने के दिशानिर्देशों, आवश्यक दवा अवधारणाओं और तर्कसंगत दवा उपयोग के सिद्धांतों को लागू करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	फार्मसी प्रैक्टिस के विकास, दायरे और परिवेश का वर्णन करना, जिसमें स्वास्थ्य सेवा के विभिन्न स्तरों में फार्मासिस्टों की भूमिकाएं शामिल हों।
2	अस्पताल और सामुदायिक फार्मसियों के संगठन और कार्यों की व्याख्या करना, जिसमें दवा वितरण प्रणाली और नियामक मानक शामिल हैं।
3	दवा उपचार की निगरानी, दवा की जानकारी और दवा संबंधी समस्याओं के समाधान जैसी नैदानिक फार्मसी सेवाओं का प्रदर्शन करना।
4	दवा के सेवन की नियमितता की रणनीतियाँ, रोगी परामर्श और संचार तकनीक जैसी रोगी-केंद्रित सेवाएं लागू करना।
5	इष्टतम औषध चिकित्सा के लिए नुस्खे संबंधी दिशानिर्देशों, आवश्यक दवा अवधारणाओं और तर्कसंगत दवा उपयोग के सिद्धांतों की व्याख्या करना और उन्हें लागू करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	फार्मसी प्रैक्टिस का परिचय परिभाषा, कार्यक्षेत्र और विकास: • अस्पताल और क्लिनिकल फार्मसी • दवा विक्रेता से लेकर स्वास्थ्य सेवा प्रदाता तक, फार्मासिस्ट की भूमिका • फार्मसी अभ्यास पर डबल्यूएचओ और एफआईपी के दिशानिर्देश • भारत में फार्मसी अभ्यास विनियम • सार्वजनिक स्वास्थ्य और नीति निर्माण में फार्मसी की भूमिका • दवाओं के तर्कसंगत उपयोग को बढ़ावा देना • अच्छी फार्मसी प्रथाओं की अवधारणाएँ • फार्मसी प्रैक्टिस सेटिंग्स: इनपेशेंट, आउटपेशेंट • स्वास्थ्य देखभाल वितरण प्रणाली की अवधारणा और अंतर-पेशेवर सहयोग • प्राथमिक (पीएचसी), माध्यमिक (सीएचसी), तृतीयक (जिला अस्पताल), मेडिकल कॉलेज – विभिन्न स्तरों पर देखभाल में फार्मासिस्टों की भूमिका।	8 घंटे
द्वितीय	अस्पताल और सामुदायिक फार्मसी अस्पताल और इसका संगठन अस्पतालों का वर्गीकरण, अस्पताल की संगठनात्मक संरचना, अस्पताल सेवाओं में शामिल स्वास्थ्यकर्मों और उनके कार्य, अस्पताल फार्मसी और उसका संगठन अस्पताल फार्मासिस्टों की परिभाषा, संगठनात्मक संरचना, स्थान, लेआउट और स्टाफ की आवश्यकताएं, जिम्मेदारियां और कार्य-फार्मसी और चिकित्सीय समिति संगठन, कार्य और नीतियां, दवाइयों को फार्मूलेरी में शामिल करना, अस्पताल में भर्ती और बाह्य रोगी के लिए नुस्खे, स्वचालित रोक आदेश, आपातकालीन दवा सूची तैयार करना। अस्पताल फार्मूलेरी अस्पताल फॉर्म्युलरी की परिभाषा, अस्पताल फॉर्म्युलरी की विषयवस्तु, अस्पताल फॉर्म्युलरी और दवा सूची में अंतर, अस्पताल फॉर्म्युलरी की तैयारी और संशोधन अस्पताल में दवा वितरण प्रणाली दवाओं की खरीद और भंडार नियंत्रण, अस्पताल में भर्ती मरीजों को दवाओं का वितरण, दवा वितरण प्रणालियों के प्रकार, शुल्क नीति और लेबलिंग, चल-फिर सकने वाले मरीजों को दवाओं का वितरण, नियंत्रित दवाओं का वितरण, बाह्य रोगियों को दवाओं का वितरण, अस्पताल में दवा प्रबंधन के लिए एनएबीएच मानक सामुदायिक फार्मसी खुदरा और थोक दवा दुकानों का संगठन और संरचना, दवा दुकान के प्रकार और डिजाइन, दवा दुकान की स्थापना और रखरखाव के लिए कानूनी आवश्यकताएं, पेटेंट उत्पादों का वितरण, खुदरा और थोक दवा दुकानों के रिकॉर्ड का रखरखाव, नुस्खे का प्रबंधन, लेबलिंग और रोगी परामर्श, परिचय, परिभाषा। बिक्री, बिना प्रिस्क्रिप्शन के ली जाने वाली दवाओं की सूची, टीकाकरण सेवाएं।	10 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

तृतीय	क्लिनिकल फार्मसी सेवाएं • क्लिनिकल फार्मसी का परिचय और इसकी अवधारणा • दवा उपचार निगरानी ○ दवा चार्ट समीक्षा ○ नैदानिक समीक्षा ○ फार्मासिस्ट का हस्तक्षेप ○ वार्ड राउंड में भागीदारी ○ दवाओं का इतिहास ○ फार्मास्युटिकल देखभाल • दवा संबंधी जानकारी सेवाएं • दवा/औषधि संबंधी समस्याएं • दवा और विष संबंधी जानकारी सेवाएं • चिकित्सीय दवा निगरानी (टीडीएम)	9 घंटे
चतुर्थ	रोगी-केंद्रित सेवाएं दवा का नियमित सेवन और अनियमित सेवन परिभाषा अनुपालन न करने को प्रभावित करने वाले कारक दवा के सेवन में फार्मासिस्ट की भूमिका, रोगी द्वारा दवा के सेवन की निगरानी, दवा के सेवन का आकलन करने के लिए उपयोग किए जाने वाले उपकरण, दवा के सेवन में अनियमितता को दूर करने की रणनीतियाँ रोगी परामर्श तकनीकें और संचार कौशल रोगी परामर्श की परिभाषा रोगी परामर्श में शामिल चरण संचार कौशल – दवा लिखने वाले डॉक्टरों और मरीजों के साथ संवाद। रोगी परामर्श में उपयोग की जाने वाली शैक्षिक सामग्री के प्रकार। प्रभावी परामर्श में बाधाएँ – प्रकार और बाधाओं को दूर करने की रणनीतियाँ स्वास्थ्य जांच सेवाएं परिभाषा एवं महत्व: स्क्रीनिंग के तरीके: रक्तचाप, रक्त शर्करा, बाँड़ी मास इंडेक्स, फेफड़ों की कार्यक्षमता परीक्षण; स्वास्थ्य जांच सेवाओं में फार्मासिस्ट की भूमिका दूरचिकित्सा	9 घंटे
पंचम	दवा लिखने के दिशानिर्देश, आवश्यक दवा की अवधारणा और तर्कसंगत दवा चिकित्सा दवा लिखने के दिशानिर्देश बाल रोग, वृद्धावस्था चिकित्सा, गर्भवती और स्तनपान कराने वाली महिलाओं के लिए उच्च जोखिम वाली दवाओं हेतु आईएसएमपी दिशानिर्देश आवश्यक औषधि अवधारणा डब्ल्यूएचओ परिभाषा मूल सिद्धांत और प्रमुख विशेषताएं आवश्यक दवाओं की सूची में किसी दवा को जोड़ने की प्रक्रिया दवाओं का तर्कसंगत उपयोग • एंटीबायोटिक दवाओं • एंटीबायोटिक प्रबंधन कार्यक्रम इंजेक्शन - बिना डॉक्टर के पर्चे के दवाएँ - नशीली दवाओं के अविवेकी उपयोग के परिणाम। • कीमोथेरेपी, गुर्दे और यकृत की विफलता वाले रोगियों में खुराक की गणना।	9 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण) 1. हसन, डब्ल्यूई हॉस्पिटल फार्मसी। ली एंड फेबिगर। 2. हरमन, आर.जे. हैंडबुक ऑफ फार्मसी – हेल्थ केयर। फार्मास्युटिकल प्रेस। 3. मर्चेन्ट, एस.एच. और क्रादरी, जे.एस. अस्पताल फार्मसी की पाठ्यपुस्तक। सी.बी.एस. पब्लिशर्स एंड डिस्ट्रीब्यूटर्स। 4. परमार, एनएस स्वास्थ्य शिक्षा और सामुदायिक फार्मसी। सीबीएस प्रकाशक और वितरक। 5. पार्थसारथी, जी., हैनसेन, के.एन. और नाहटा, एम.सी. क्लिनिकल फार्मसी प्रैक्टिस की पाठ्यपुस्तक। यूनिवर्सिटीज प्रेस। 6. शार्गेल, एल. व्यापक फार्मसी समीक्षा। लिपिनकोट विलियम्स एंड विल्किंस।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी707टी	नियामक मामले (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
2	2	--	--	30
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. दवा की खोज और विकास की प्रक्रिया को समझना।
2. प्रमुख नियामक प्राधिकरणों और औषधि विनियमन में उनकी भूमिकाओं की पहचान करना।
3. भारत और अंतरराष्ट्रीय बाजारों में नियामक अनुमोदन प्रक्रियाओं का वर्णन करना।
4. औषधि उत्पादों के लिए दस्तावेजीकरण और पंजीकरण प्रक्रियाओं को समझना।
5. दवा उद्योग को नियंत्रित करने वाले कानूनों और दिशानिर्देशों का वर्णन करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	दवा उत्पादों को नियंत्रित करने वाले नियामक मामलों और वैश्विक नियामक प्राधिकरणों की मूलभूत अवधारणाओं और संगठनात्मक संरचनाओं का वर्णन करना।
2	दवा की खोज और विकास की प्रक्रिया का वर्णन करना, जिसमें पूर्व-नैदानिक, नैदानिक और नियामक दस्तावेजीकरण संबंधी आवश्यकताएं शामिल हैं।
3	भारत में औषधियों के लिए विनियामक ढांचा, अनुमोदन प्रक्रियाएं और कानूनी आवश्यकताओं का सारांश प्रस्तुत करना।
4	प्रमुख अंतरराष्ट्रीय बाजारों में नियामक अनुमोदन प्रक्रियाओं और प्रस्तुति प्रारूपों की तुलना करना।
5	क्लिनिकल ट्रायल की आवश्यकताओं, एथिक्स कमेटी की भूमिकाओं, सूचित सहमति, जीसीपी दिशानिर्देशों और फार्माकोविजिलेंस आवश्यकताओं को समझना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	नियामक मामलों के मूलभूत सिद्धांत औषधि विनियामक मामलों का परिचय, भारत और प्रमुख अंतरराष्ट्रीय बाजारों (यूएस एफडीए, ईएमए, पीएमडीए) में विनियामक प्राधिकरणों का अवलोकन, विनियामक मामलों के पेशेवरों की भूमिका और जिम्मेदारियां, विनियामक निकायों की संगठनात्मक संरचना। • बुनियादी नियामक शब्दावली: मार्गदर्शन, दिशा-निर्देश, विनियम, कानून, अधिनियम। • नियामक संदर्भ संसाधन: ऑरेंज बुक, पर्पल बुक, फेडरल रजिस्टर, फेडरल रेगुलेशन कोड (सीएफआर)।	6 घंटे
द्वितीय	औषधि विकास में विनियामक आवश्यकताएँ • औषधि खोज एवं विकास प्रक्रिया, औषधि विकास दल और उनके कार्य। • गैर-नैदानिक औषधि विकास: औषधि विज्ञान, औषधि चयापचय, विष विज्ञान। • नियामकीय दस्तावेज़ीकरण: इन्वेस्टिगेशनल न्यू ड्रग (IND) आवेदन, इन्वेस्टिगेटर ब्रोशर (IB), नैदानिक अनुसंधान प्रोटोकॉल, फार्मास्युटिकल उत्पाद विकास में जैवसांख्यिकी, जैवसमतुल्यता (BE) अध्ययन, नियामकीय प्रस्तुतियों के लिए डेटा प्रस्तुति।	6 घंटे
तृतीय	भारतीय नियामक ढांचा और अनुमोदन प्रक्रिया • केंद्रीय औषधि मानक नियंत्रण संगठन (सीडीएससीओ) और राज्य लाइसेंसिंग प्राधिकरण: संगठन और जिम्मेदारियां, भारत में औषधियों के आयात, निर्माण और बिक्री के लिए विनियामक आवश्यकताएं, औषधि उत्पाद प्रमाणपत्र (सीओपीपी), भारत में नई दवाओं के लिए विनियामक अनुमोदन प्रक्रिया, भारत में नैदानिक परीक्षण विनियामक आवश्यकताएं, पादप औषधि विनियम, गुड क्लिनिकल प्रैक्टिस (जीसीपी) दिशानिर्देश और अनुसूची वाई, नवप्रवर्तक और जेनेरिक दवाएं, जेनेरिक दवा उत्पाद विकास • आयुष और सीडीएससीओ द्वारा पादप औषधीय पदार्थों का विनियमन।	6 घंटे
चतुर्थ	अंतर्राष्ट्रीय नियामक प्रणाली और वैश्विक औषधि पंजीकरण: • नियामक आवेदनों के प्रकार: जांचाधीन नई दवा (IND), नई दवा आवेदन (NDA), संक्षिप्त नई दवा आवेदन (ANDA) • ड्रग मास्टर फाइल्स (डीएमएफ), कॉमन टेक्निकल डॉक्यूमेंट (सीटीडी), इलेक्ट्रॉनिक सीटीडी (ईसीटीडी), आसियान सीटीडी (एसीटीडी), • विदेशी बाजारों में भारतीय औषधि उत्पादों के पंजीकरण की प्रक्रिया, एनडीए और एएनडीए में अनुमोदन के बाद होने वाले परिवर्तन।	6 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पंचम	नैदानिक परीक्षण, नैतिकता और विपणन के बाद की निगरानी: • नैदानिक अनुसंधान के चरण (I-IV), नैदानिक परीक्षण दस्तावेज़, संस्थागत समीक्षा बोर्ड (आईआरबी) और स्वतंत्र आचार समिति (आईईसी): गठन और कार्य • सूचित सहमति प्रक्रिया और प्रलेखन, जांचकर्ताओं, प्रायोजकों और पर्यवेक्षकों के गुड क्लिनिकल प्रैक्टिस (जीसीपी) दायित्व, नैदानिक परीक्षणों का प्रबंधन और निगरानी, फार्माकोविजिलेंस: नैदानिक परीक्षणों और विपणन के बाद सुरक्षा निगरानी।	6 घंटे
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानत: नवीनतम संस्करण) 1. बेरी, आईआर और मार्टिन, आरपी: फार्मास्युटिकल नियामक प्रक्रिया। इन्फार्मा हेल्थकेयर। 2. गैलिन, जे.आई. और ओग्निबेन, एफ.पी. नैदानिक अनुसंधान के सिद्धांत और अभ्यास। अकादमिक प्रेस। 3. गुआरिनो, आर.ए. नई दवा अनुमोदन प्रक्रिया: वैश्विक पंजीकरण में तेजी लाना। सीआरसी प्रेस। 4. एनजी, आर. ड्रग्स: फ्रॉम डिस्कवरी टू अप्रूवल. वाइली. 5. पिसानो, डीजे और मंटस, डीएस द्वारा सैद्धान्तिक एफडीए नियामक मामलों की पाठ्यपुस्तक। इन्फार्मा हेल्थकेयर। 6. वीनबर्ग, एस. ड्रग रेगुलेटरी सबमिशन के लिए गाइडबुक। विली।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड*	पाठ्यक्रम शीर्षक*			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी708टी आईसी1	वर्तमान अच्छी विनिर्माण पद्धतियाँ (सीजीएमपी)			वैकल्पिक
बीपी708टी आईसी2	फार्मास्युटिकल स्वचालन			
बीपी708टी आईसी3	कोशिकीय जीवविज्ञान में आधुनिक तकनीकें			
बीपी708टी आईसी4	चिकित्सा उपकरण			
बीपी708टी आईसी5	खाद्य अपशिष्ट को औषधीय उत्पादों में परिवर्तित करना			
बीपी708टी आईसी6	बायोसिमिलर, टीके और मैक्रोमोलेक्यूल्स			
बीपी708टी आईसी7	सटीक चिकित्सा			
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम
	एल	टी	पी	म घंटे
1	1	--	--	15
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

* सूची में से एक पाठ्यक्रम का चयन किया जाएगा
ऐच्छिक विषयों के पाठ्यक्रम परिशिष्ट में दिए गए हैं।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी709पी	आधुनिक विश्लेषणात्मक तकनीकें (प्रायोगिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	3	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. संरचनात्मक और भौतिक-रासायनिक लक्षण वर्णन के लिए उपयोग किए जाने वाले उन्नत वाद्य यंत्र संबंधी डेटा की व्याख्या में प्रायोगिक प्रशिक्षण प्रदान करना।
2. औषधीय पदार्थों के आकलन के लिए यूएचपीएलसी और एचपीएलसी जैसी आधुनिक पृथक्करण विधियों का उपयोग करते हुए मात्रात्मक विश्लेषणात्मक तकनीकों का परिचय देना।
3. छात्रों को हरित विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान के सिद्धांतों और व्यवहार से परिचित कराना, जिसमें हरित विलायकों की तैयारी और पर्यावरण की दृष्टि से टिकाऊ विश्लेषणात्मक विधियों का विकास शामिल है।
4. ठोस चरण निष्कर्षण, तरल-तरल निष्कर्षण और प्रोटीन अवक्षेपण सहित जैविक मैट्रिक्स में औषधीय विश्लेषण के लिए जैवविश्लेषणात्मक नमूना तैयार करने की तकनीकों की समझ विकसित करना।
5. सेल वायबिलिटी एसेज़, अवशिष्ट विलायक विश्लेषण और जैविक तरल पदार्थों से दवाओं का अनुमान लगाने सहित प्रायोगिक फार्मास्युटिकल विश्लेषण और विधियों को सीखना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	औषधीय यौगिकों की विशेषताओं का पता लगाने के लिए प्रोटॉन एनएमआर, कार्बन एनएमआर, मास स्पेक्ट्रा, एक्स-रे विवर्तन पैटर्न और डीएससी थर्मोग्राम का विश्लेषण और व्याख्या करना।
2	यूएचपीएलसी का उपयोग करके आधिकारिक फार्मास्युटिकल यौगिकों का मात्रात्मक विश्लेषण करना।
3	सतत विकास को बढ़ावा देने के लिए, औषधीय अनुप्रयोगों हेतु हरित विश्लेषणात्मक विलायकों की उपयुक्तता का डिजाइन और मूल्यांकन करना।
4	यूएसएफडीए के नियामक मानकों का पालन करते हुए जैवउपलब्धता और जैवसमतुल्यता अध्ययनों के लिए एक व्यापक प्रोटोकॉल तैयार करना।
5	जैविक तरल पदार्थों और मैट्रिक्स में फार्मास्युटिकल्स की सटीक मात्रा निर्धारित करने के लिए उपयुक्त निष्कर्षण तकनीकों (एसपीई, पीपीई, एलएलई) का उपयोग करना और प्रयोगशाला सेटिंग में कोशिका व्यवहार्यता का मूल्यांकन करने के लिए एमटीटी परख की व्याख्या और निष्पादन करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

प्रयोगों की सूची (कम से कम 12 प्रयोग करने होंगे)

1. ज्ञात यौगिकों (किन्हीं दो) के प्रोटॉन एनएमआर स्पेक्ट्रा की व्याख्या
2. ज्ञात यौगिकों (किन्हीं दो) के कार्बन एनएमआर स्पेक्ट्रा की व्याख्या
3. ज्ञात यौगिकों (किन्हीं दो) के द्रव्यमान स्पेक्ट्रम की व्याख्या
4. एक्स-रे विवर्तन स्पेक्ट्रम की व्याख्या (कोई एक)
5. डीएससी थर्मोग्राम की व्याख्या (कोई एक)
6. हरित विश्लेषणात्मक विलायकों की तैयारी और मूल्यांकन
7. हरित रसायन का उपयोग करके विश्लेषणात्मक विधि का विकास
8. ठोस चरण निष्कर्षण (एसपीई) का उपयोग करके जैविक तरल पदार्थों में फार्मास्यूटिकल्स की मात्रा का निर्धारण।
9. पीपीई द्वारा जैविक मैट्रिक्स में फार्मास्यूटिकल्स का मात्रा निर्धारण
10. एलएलई विधि द्वारा जैविक मैट्रिक्स में फार्मास्यूटिकल्स का मात्रा निर्धारण
11. एमटीटी परख का उपयोग करके कोशिका व्यवहार्यता मूल्यांकन का प्रदर्शन
12. जीसी का उपयोग करके अवशिष्ट विलायक विश्लेषण पर प्रदर्शन
13. एचपीएलसी विधि द्वारा औषधि का विश्लेषण (कोई दो)
14. एचपीएलसी/यूवी स्पेक्ट्रोस्कोपी का उपयोग करके जैविक द्रव से दवा का विश्लेषण।

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण)

1. बेकेट, ए.एच. और स्टेनलेक, जे.बी. प्रैक्टिकल फार्मास्यूटिकल केमिस्ट्री। सीबीएस पब्लिशर्स एंड डिस्ट्रीब्यूटर्स।
2. ब्रिटैन, एच.जी., औषधि पदार्थों और सहायक पदार्थों के विश्लेषणात्मक प्रोफाइल। एल्सेवियर।
3. केम्प, डब्ल्यू. ऑर्गेनिक स्पेक्ट्रोस्कोपी. पालग्रेव मैकमिलन.
4. मुनसन, जे.डब्ल्यू. फार्मास्यूटिकल विश्लेषण: आधुनिक विधियाँ। मार्सेल डेकर।
5. शर्मा, वाई.आर. ऑर्गेनिक स्पेक्ट्रोस्कोपी। एस. चंद।
6. सिल्वरस्टीन, आर.एम., वेबस्टर, एफ.एफ., कीमले, डी.जे. और ब्राइस, डी.एल. कार्बनिक यौगिकों की स्पेक्ट्रोमेट्रिक पहचान। विली।
7. विलाई, एच.एच., मेरिट, एल.एल., डीन, जे.ए. और सेटल, एफ.ए. विश्लेषण की वाद्य विधियाँ। ब्रूक्स/कोल।
8. भारतीय औषध संहिता/भारतीय औषध संहिता आयोग।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक		पाठ्यक्रम का प्रकार	
बीपी710आरपी	अनुसंधान परियोजना		मुख्य	
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)*			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
6	--	--	--	--
अधिकतम अंक	एसई		ईएसई	
150	0		150	

* विनियम के खंड 21 का संदर्भ लें।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

आठवां सेमेस्टर

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम का नाम		प्रति सप्ताह घंटों की संख्या (एल/पी)	क्रेडिट पॉइंट्स
बीपी801टी	नैतिक विचार और फार्मसी में एआई के प्रायोगिक अनुप्रयोग (सैद्धान्तिक)		2	2
बीपी802टी	नैदानिक औषधचिकित्सा (सैद्धान्तिक)		2	2
बीपी803टी	औद्योगिक फार्मसी और सुविधा डिजाइन (सैद्धान्तिक)		3	3
बीपी804टी	फार्मास्यूटिकल प्रबंधन (सैद्धान्तिक)		2	2
बीपी805टी	रोगाणुरहित खुराक रूप और नवीन औषधि वितरण प्रणाली (सैद्धान्तिक)		3	3
बीपी806टी ईसी*	बीपी806टी ईसी1	फार्मास्यूटिकल पैकेजिंग	2	2
	बीपी806टी ईसी2	आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन		
	बीपी806टी ईसी3	औद्योगिक सुरक्षा और अपशिष्ट प्रबंध		
	बीपी806टी ईसी4	भारत की पारंपरिक उपचार पद्धतियाँ		
	बीपी806टी ईसी5	एआर/वीआर के माध्यम से भविष्यवादी फार्मा: फार्मा 4.0		
	बीपी806टी ईसी6	उद्योग के परिप्रेक्ष्य से हर्बल कॉस्मेटिक्स		
बीपी807पी	फार्मास्यूटिकल मार्केटिंग कौशल (प्रायोगिक)		2	1
बीपी808पी	रोगाणुरहित खुराक रूप और नवीन औषधि वितरण प्रणाली (प्रायोगिक)		4	2
बीपी809पी वीएसी*	बीपी809पी वीएसी1	सफाई सत्यापन	2	1
	बीपी809पी वीएसी2	रोगाणुरोधी हैंडलिंग तकनीकों में बुनियादी इंटरनशिप		
	बीपी809पी वीएसी3	अशुद्धता प्रोफाइलिंग		
बीपी810आरपी	अनुसंधान परियोजना		-	6
कुल			22	24

* सूची में से एक पाठ्यक्रम का चयन किया जाएगा।

ऐच्छिक विषयों के पाठ्यक्रम परिशिष्ट में दिए गए हैं।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी801टी	फार्मसी में कृत्रिम बुद्धिमत्ता के नैतिक पहलू और प्रायोगिक अनुप्रयोग (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
2	2	--	--	30
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. फार्मास्युटिकल और स्वास्थ्य सेवा अनुप्रयोगों में उपयोग किए जाने वाले कृत्रिम बुद्धिमत्ता प्रणालियों के जीवनचक्र का परिचय देना, जिसमें डेटा प्रबंधन, मॉडल विकास, सत्यापन और परिनियोजन शामिल हैं।
2. विश्वसनीय और पुनरुत्पादनीय एआई सिस्टम के लिए आवश्यक मॉडल सत्यापन, ऑडिटिंग प्रक्रियाओं और दस्तावेजीकरण प्रथाओं की समझ प्रदान करना।
3. छात्रों को फार्मास्युटिकल और स्वास्थ्य सेवा परिवेश में एआई के कार्यान्वयन का मार्गदर्शन करने वाले नियामक, शासन और नैतिक ढाँचों से परिचित कराना।
4. फार्मसी स्वचालन, आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन और सार्वजनिक स्वास्थ्य डेटा विश्लेषण में कृत्रिम बुद्धिमत्ता के अनुप्रयोगों का अन्वेषण करना।
5. केस स्टडी और निर्देशित प्रोजेक्ट कार्य के माध्यम से फार्मास्युटिकल और स्वास्थ्य सेवा क्षेत्रों में एआई के कार्यान्वयन की प्रायोगिक समझ विकसित करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	फार्मास्युटिकल क्षेत्र में एआई सिस्टम के जीवनचक्र की व्याख्या करना।
2	मॉडल के प्रदर्शन, पूर्वाग्रह और सत्यापन संबंधी आवश्यकताओं का मूल्यांकन करना।
3	फार्मसी में एआई पर लागू होने वाले नियामक और शासन संबंधी ढाँचों पर चर्चा करना।
4	स्वचालन और सार्वजनिक स्वास्थ्य विश्लेषण में एआई अनुप्रयोगों का विश्लेषण करना।
5	फार्मास्युटिकल विज्ञान और स्वास्थ्य सेवा में एआई अनुप्रयोगों में नैतिक पहलुओं का मूल्यांकन करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	एआई लाइफसाइकिल, सत्यापन और मॉडल ऑडिटिंग - एआई सिस्टम के जीवनचक्र का अवलोकन: डेटा संग्रह, प्रीप्रोसेसिंग, मॉडलिंग, सत्यापन, परिनियोजन और निगरानी - स्वास्थ्य सेवा डेटासेट में डेटा गुणवत्ता का महत्व - प्रशिक्षण बनाम परीक्षण बनाम सत्यापन डेटासेट - क्रॉस-वैलिडेशन (वैचारिक समझ) - मॉडल ड्रिफ्ट और प्रदर्शन में गिरावट, मॉडलिंग में डेटा लीकेज - प्रलेखन पद्धतियाँ: प्रलेखन और पुनरुत्पादन क्षमता - मॉडल ऑडिटिंग की मूल बातें	6 घंटे
द्वितीय	नियामक ढांचा और व्याख्या योग्य एआई - नियामकीय प्रस्तुतियों में एआई का अवलोकन - व्याख्या योग्य एआई (एक्सएआई) अवधारणा - पारदर्शिता और व्याख्यात्मकता - कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई) पर नियामक मार्गदर्शन का अवलोकन (ईयू एआई अधिनियम, एफडीए/सीडीएससीओ रूपरेखा) - स्वचालित निर्णय प्रणालियों में जवाबदेही - एआई सिस्टमों का जोखिम-आधारित वर्गीकरण	6 घंटे
तृतीय	फार्मसी स्वचालन और आपूर्ति श्रृंखला में एआई - स्वचालित वितरण प्रणालियों में एआई का अवलोकन - इन्वेंट्री पूर्वानुमान मॉडल - प्रतिगमन-आधारित मांग पूर्वानुमान और विभिन्न पूर्वानुमान विधियों पर केस स्टडी - दवा के सेवन की निगरानी प्रणाली - आपूर्ति श्रृंखला जोखिम पूर्वानुमान में एआई - फार्मास्युटिकल लॉजिस्टिक्स में भविष्यसूचक विश्लेषण - फार्मसी स्वचालन में एआई के लाभ, सीमाएं, कानूनी और गोपनीयता संबंधी विचार।	6 घंटे
चतुर्थ	सार्वजनिक स्वास्थ्य और वास्तविक दुनिया के डेटा विश्लेषण में एआई	6 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	- वास्तविक दुनिया के डेटा स्रोतों (ईएचआर, दावे, निगरानी प्रणाली) का अवलोकन - महामारी की भविष्यवाणी में एआई की वैचारिक जानकारी, जनसंख्या स्तर पर जोखिम मॉडलिंग - महामारी विज्ञान में प्रतिगमन मॉडल - टीकाकरण पूर्वानुमान में एआई - केस अध्ययन: महामारी विज्ञान संबंधी प्रवृत्ति विश्लेषण में एआई के अनुप्रयोग (जैसे कोविड-19 टीकाकरण के प्रति हिचकिचाहट, मधुमेह के प्रसार का पूर्वानुमान, एंटीबायोटिक प्रतिरोध के रुझान आदि)	
पंचम	निर्देशित परियोजना - फार्मसी में ट्रांसलेशनल एआई छात्र फॉर्मूलेशन, फार्माकोकाइनेटिक्स (पीके), एडीआर डिटेक्शन, क्वालिटी कंट्रोल (क्यूसी), ऑटोमेशन या सार्वजनिक स्वास्थ्य जैसे क्षेत्रों से वास्तविक फार्मसी डेटा का उपयोग करके एक सुपरवाइज्ड एमएल मॉडल (रिग्रेशन, लॉजिस्टिक रिग्रेशन या अन्य) लागू करते हैं। वे मॉडल को मान्य करते हैं, नियामक निहितार्थों का विश्लेषण करते हैं, नैतिक जोखिमों (जैसे, पूर्वाग्रह, गोपनीयता) की पहचान करते हैं, और सहकर्मी/संकाय समीक्षा के लिए एक संरचित एआई कार्यान्वयन योजना प्रस्तुत करते हैं। सुझाए गए विषय (इन्हीं तक सीमित नहीं): एडीआर पूर्वानुमान प्रणाली, स्थिरता पूर्वानुमान, मांग पूर्वानुमान, गुणवत्ता नियंत्रण विफलता मॉडल, रोग जोखिम पूर्वानुमान, दवा अनुपालन।	6 घंटे
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण) - जर्मनाकोस, पी. मानव-केंद्रित एआई: एक सचित्र वैज्ञानिक खोज। - मैथेनी, एम., एट अल. स्वास्थ्य सेवा में कृत्रिम बुद्धिमत्ता: आशा, प्रचार, वादा, खतरा। नेशनल एकेडमी ऑफ मेडिसिन। - मित्तल, एम. और भूषण, बी. स्वास्थ्य सेवा में जनरेटिव एआई: अवधारणाएं, कार्यप्रणाली, उपकरण और अनुप्रयोग। - स्टेयरबर्ग, ईडब्ल्यू क्लिनिकल प्रेडिक्शन मॉडल्स: विकास, सत्यापन और अद्यतन के लिए एक प्रायोगिक दृष्टिकोण। स्प्रिंगर। - स्टेयरबर्ग, ईडब्ल्यू प्रैक्टिकल प्रेडिक्टिव एनालिटिक्स एंड डिसीजनिंग सिस्टम्स फॉर मेडिसिन। एकेडमिक प्रेस।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी802टी	नैदानिक औषधचिकित्सा (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
2	2	--	--	30
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. चुनिंदा रोग स्थितियों की रोगक्रियाविज्ञान और नैदानिक अभिव्यक्तियों तथा औषधि उपचार के लिए उनकी प्रासंगिकता की व्याख्या करना।
2. इन बीमारियों के प्रबंधन में उपयोग किए जाने वाले औषधीय और चिकित्सीय दृष्टिकोणों की समझ प्रदान करना।
3. निदान और रोगी की विशेषताओं के आधार पर व्यक्तिगत चिकित्सीय योजनाएँ तैयार करने की क्षमता विकसित करना।
4. दवा उपचार शुरू करने, उसकी निगरानी करने और उसमें संशोधन करने के लिए आवश्यक रोगी-विशिष्ट मापदंडों की पहचान को सक्षम बनाना।
5. परिचित छात्र साथ सबूत के आधार पर चिकित्सकीय दिशा निर्देशों और नरोग प्रबंधन में औषधीय दृष्टिकोण।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	सामान्य बीमारियों के लिए व्यक्तिपरक और वस्तुनिष्ठ मापदंडों, जोखिम कारकों को समझना।
2	चुनिंदा बीमारियों के प्रबंधन में सामान्य चिकित्सीय दृष्टिकोण का वर्णन करना।
3	दवा उपचार शुरू करने के लिए प्रासंगिक रोगी-विशिष्ट मापदंडों की पहचान करना।
4	चयनित रोग के लिए दवा उपचार के औचित्य पर चर्चा करना।
5	गैर-औषधीय प्रबंधन के तरीकों को समझना।

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
	परिभाषा, रोगजनन के कारण, नैदानिक अभिव्यक्तियाँ, और इससे संबंधित रोगों के प्रबंधन का अवलोकन।	
प्रथम	इस्कीमिक हृदय रोग उच्च रक्तचाप, हृदय विफलता, मायोकार्डियल इन्फार्क्शन, हाइपरलिपिडेमिया, अतालता	5 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

द्वितीय	श्वसन प्रणाली: अस्थमा, सीओपीडी	2 घंटे
तृतीय	गुर्दा प्रणाली: तीव्र गुर्दे की विफलता, दीर्घकालिक गुर्दे की विफलता, गुर्दा प्रतिस्थापन चिकित्सा	3 घंटे
चतुर्थ	अंतः स्रावी प्रणाली: मधुमेह, थायरॉइड विकार	3 घंटे
पंचम	तंत्रिका तंत्र: मिर्गी, स्ट्रोक, पार्किंसन रोग	5 घंटे
छठी	जठरांत्र प्रणाली: पेप्टिक अल्सर रोग, जीईआरडी	2 घंटे
सातवीं	हड्डियों और जोड़ों के रोग: रुमेटोइड गठिया, ऑस्टियोआर्थराइटिस	3 घंटे
सातवीं	संक्रामक रोग: तपेदिक, निमोनिया, यूटीआई, मलेरिया, एचआईवी	4 घंटे
नौवीं	रक्त संबंधी रोग: रक्ताल्पता	3 घंटे
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण) - बाउर, एल.ए. एप्लाइड क्लिनिकल फार्माकोकाइनेटिक्स। मैकग्रा-हिल एजुकेशन। - डिपिरो, जेटी, यी, जीसी, पोसी, एलएम, हैन्स, एसटी, नोलिन, टीडी और एलिंगोड, वी. <i>औषध चिकित्सा: एक रोगशारीरिक दृष्टिकोण</i>। मैकग्रा-हिल एजुकेशन। - हर्फीडल, ई.टी. और गौर्ले, डी.आर. क्लिनिकल फार्मसी और थेरेप्यूटिक्स। विलियम्स एंड विल्किंस। - वॉकर, आर. और व्हिटलिसया, सी. क्लिनिकल फार्मसी और थेरेप्यूटिक्स। एल्सेवियर। - जींड, सीएस और कारवाल्हो, एमजी एप्लाइड थेरेप्यूटिक्स: दवाओं का नैदानिक उपयोग। वोल्टर्स क्लूवर।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी803टी	औद्योगिक फार्मसी और सुविधा डिजाइन (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
3	3	--	--	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
75	30			45

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. फार्मास्युटिकल फॉर्मूलेशन विकास, स्थिरता परीक्षण और स्केल-अप प्रक्रियाओं को नियंत्रित करने वाले नियामक दिशानिर्देशों जैसे कि आईसीएच, डब्ल्यूएचओ, शेड्यूल एम, सीजीएमपी और एसयूपीएसी को लागू करना।
2. फार्मास्युटिकल विनिर्माण में उपयोग की जाने वाली पायलट प्लांट संचालन, स्केल-अप संबंधी विचार और प्लेटफॉर्म प्रौद्योगिकियों सहित औद्योगिक उत्पाद विकास प्रक्रियाओं की समझ विकसित करना।
3. अनुसंधान एवं विकास से लेकर वाणिज्यिक उत्पादन तक प्रौद्योगिकी हस्तांतरण में शामिल सिद्धांतों और प्रक्रियाओं की व्याख्या करना, जिसमें प्रलेखन, गुणवत्ता जोखिम प्रबंधन और नियामक अनुपालन शामिल हैं।
4. रोगाणुरहित और गैर-रोगाणुरहित विनिर्माण के लिए दवा सुविधाओं की डिजाइन और परिचालन आवश्यकताओं का परिचय देना, जिसमें लेआउट योजना, उपयोगिताएँ और संदूषण नियंत्रण प्रणाली शामिल हैं।
5. छात्रों को आधुनिक फार्मास्युटिकल सुविधा डिजाइन अवधारणाओं जैसे कि मॉड्यूलर क्लीनरूम, आइसोलेटर, स्वचालन और उन्नत संदूषण नियंत्रण प्रौद्योगिकियों से परिचित कराएँ ताकि उत्पाद की गुणवत्ता और नियामक अनुपालन सुनिश्चित किया जा सके।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	फार्मास्युटिकल उत्पाद विकास, स्थिरता अध्ययन और विनिर्माण प्रक्रियाओं से संबंधित नियामक दिशानिर्देशों (आईसीएच, डब्ल्यूएचओ, शेड्यूल एम, एसयूपीएसी) की व्याख्या करना।
2	ठोस, तरल और अर्ध-ठोस औषधीय खुराक रूपों के विकास के लिए पायलट प्लांट संचालन और स्केल-अप रणनीतियों की व्याख्या करना।
3	अनुसंधान एवं विकास से विनिर्माण तक प्रौद्योगिकी हस्तांतरण में शामिल प्रक्रियाओं, दस्तावेजीकरण और गुणवत्ता प्रबंधन सिद्धांतों का वर्णन करना।
4	सीजीएमपी और वैश्विक क्लीनरूम मानकों के अनुसार रोगाणु रहित और गैर-रोगाणु रहित दवा निर्माण के लिए सुविधा लेआउट और उपयोगिता प्रणालियों को डिजाइन और मूल्यांकन करना।
5	कुशल और अनुपालनपूर्ण विनिर्माण संचालन सुनिश्चित करने के लिए मॉड्यूलर क्लीनरूम, स्वचालन और सत्यापन प्रणालियों सहित आधुनिक फार्मास्युटिकल सुविधा डिजाइन दृष्टिकोणों का मूल्यांकन करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	फॉर्मूलेशन विकास के लिए नियामक दिशानिर्देश: आईसीएच क्यू8, क्यूबीडी और अनुकूलन (बुनियादी शब्दावली, प्रक्रिया और अनुप्रयोग) स्थिरता परीक्षण के लिए आईसीएच दिशानिर्देश उत्पाद विकास के औद्योगिक पहलू पायलट प्लांट और स्केल अप: सामान्य विचार जिनमें कर्मियों की आवश्यकताएं, स्थान की आवश्यकताएं, कच्चा माल, ठोस, तरल, अर्ध-ठोस पदार्थों के लिए पायलट प्लांट स्केल अप संबंधी विचार और प्रासंगिक दस्तावेजीकरण, एसयूपीएसी दिशानिर्देश, प्लेटफॉर्म प्रौद्योगिकी का परिचय शामिल हैं।	12 घंटे
द्वितीय	प्रौद्योगिकी विकास और हस्तांतरण: प्रौद्योगिकी हस्तांतरण (टीटी) के लिए डब्ल्यूएचओ के दिशानिर्देश: शब्दावली, प्रौद्योगिकी हस्तांतरण प्रोटोकॉल, गुणवत्ता जोखिम प्रबंधन, अनुसंधान एवं विकास से उत्पादन तक हस्तांतरण (प्रक्रिया, पैकेजिंग और सफाई), टीटी प्रक्रिया की बारीकियां (एपीआई, सहायक पदार्थ, तैयार उत्पाद, पैकेजिंग सामग्री), प्रलेखन, परिसर और उपकरण, योग्यता और सत्यापन, गुणवत्ता नियंत्रण और विश्लेषणात्मक विधि हस्तांतरण। भारत में टीटी एजेंसियां - एपीसीटीडी, एनआरडीसी, टीआईएफएसी, बीसीआईएल, टीबीएसई/सिडबी; टीटी से संबंधित दस्तावेज - गोपनीयता समझौता, लाइसेंसिंग, समझौता ज्ञापन, कानूनी मुद्दे	9 घंटे
तृतीय	सुविधा संबंधी विचार: गैर-कीटाणुरहित विभिन्न खुराक रूपों के लिए अनुसूची एम के अनुसार सुविधा डिजाइन, जल शोधन प्रणाली: डिजाइन और संचालन, जल प्रणालियों का भंडारण, वितरण और सत्यापन। विभिन्न प्रकार के जल। भाप प्रणाली और स्वच्छ भाप, संपीड़ित वायु, निर्वात, सीआईपी। जल और भाप प्रणालियों के लिए उद्योग मानक। अपशिष्ट जल परीक्षण सुविधा: डिजाइन और महत्व। विभिन्न गैर-बाँझ खुराक रूपों के लिए लेआउट डिजाइन (प्रक्रिया प्रवाह), सफाई और कीटाणुशोधन प्रोटोकॉल, सफाई के प्रकार (प्रकार ए, बी और सी), सफाई सत्यापन विधियां और स्वीकृति मानदंड।	9 घंटे
चतुर्थ	सुविधा संबंधी विचार: रोगाणुरहित - रोगाणु-मुक्त दवा निर्माण का अवलोकन: अनुसूची एम और सीजीएमपी के अनुसार लेआउट, क्लीन रूम की अवधारणा - रोगाणुहीनता और संदूषण नियंत्रण का महत्व, एसआईपी। रोगाणुहीनता बनाए रखने के लिए कुशल सामग्री और कर्मियों का प्रवाह, जोनिंग और पृथक्करण, एफडीए, ईएमए, डब्ल्यूएचओ और आईएसओ से दिशानिर्देश, मानक और क्लीनरूम वर्गीकरण। - हीटिंग, वेंटिलेशन और एयर कंडीशनिंग सिस्टम (एचवीएस): महत्व, घटक, परीक्षण (एचईपीए की दक्षता और अखंडता परीक्षण सहित)। - स्वच्छ क्षेत्र की योग्यता और सत्यापन (नियमित निगरानी) के लिए मापदंड।	9 घंटे
पंचम	सुविधा डिजाइन में प्रगति विनिर्माण सुविधाओं की मॉड्यूलर अवधारणा, महत्व और उपयुक्त उदाहरण, स्वच्छ कक्ष प्रौद्योगिकी में प्रगति: पास-थ्रू चेंबर,	6 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	आइसोलेटर, मॉड्यूलर क्लीनरूम दवा निर्माण कार्यो में स्वचालन और रोबोटिक्स।	
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण) 1. एकर्स, एम.जे. स्टेराइल उत्पाद विकास: निर्माण, प्रक्रिया और नियामक विचार। सीआरसी प्रेस। 2. बेग, एस., अब्बास, एमजेड और हुसैन, एमए। डिजाइन द्वारा फार्मास्युटिकल गुणवत्ता: एक प्रायोगिक दृष्टिकोण। अकादमिक प्रेस। 3. बन, जी. फार्मास्युटिकल उत्पादन सुविधाएं: डिजाइन और अनुप्रयोग। सीआरसी प्रेस। 4. फ्रैंक, आर.एम. और मीस्नर, एच. क्लीनिंग वैलिडेशन: फार्मास्युटिकल विनिर्माण के लिए प्रायोगिक अनुपालन समाधान। सी.आर.सी. प्रेस। 5. गैड, एससी फार्मास्युटिकल मैनुफैक्चरिंग हैंडबुक: उत्पादन और प्रक्रियाएं। विली। 6. लेविन, एम. फार्मास्युटिकल प्रोसेस स्केल-अप. सीआरसी प्रेस. 7. मैककॉर्मिक, के. फार्मास्युटिकल फैसिलिटी डिजाइन. सीआरसी प्रेस. 8. नैली, जेडी, फार्मास्युटिकल्स के लिए अच्छी विनिर्माण प्रथाएं। सीआरसी प्रेस। 9. सैंडल, टी. एडवांस्ड क्लीनरूम टेक्नोलॉजी. विली-ब्लैकवेल. 10. स्टाइनबोर्न, एल. जीएमपी/आईएसओ गुणवत्ता लेखापरीक्षा नियमावली स्वास्थ्य सेवा निर्माताओं और उनके आपूर्तिकर्ताओं के लिए। सीआरसी प्रेस। 11. टीस्टेल, ए., एल्डर, डी. और ग्रीनवुड, आर.डब्ल्यू. आई.सी.एच. गुणवत्ता दिशानिर्देश: एक कार्यान्वयन मार्गदर्शिका। विली। 12. व्हाइट, डब्ल्यू. क्लीनरूम टेक्नोलॉजी: डिजाइन, परीक्षण और संचालन के मूल सिद्धांत। विली-ब्लैकवेल।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक		पाठ्यक्रम का प्रकार	
बीपी804टी	फार्मास्युटिकल प्रबंधन (सैद्धान्तिक)		मुख्य	
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
2	2	--	--	30
अधिकतम अंक	एसई		ईएसई	
50	20		30	

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. दवा उत्पादों के विकास, उत्पादन और वितरण सहित दवा क्षेत्र की गहन समझ प्राप्त करना।
2. वैश्विक और स्थानीय दवा उद्योग के परिदृश्य, रुझानों, नियमों और प्रतिस्पर्धी माहौल से परिचित होना।
3. दवा उद्योग से संबंधित प्रभावी व्यावसायिक रणनीतियों को तैयार करने और लागू करने का तरीका जानना।
4. दवा विपणन की गतिशीलता, उत्पाद जीवन चक्र और रणनीतिक निर्णय लेने की प्रक्रियाओं का विश्लेषण करना।
5. दवा उत्पादों के विपणन के सिद्धांतों और प्रथाओं को समझना, जिनमें ब्रांडिंग, मूल्य निर्धारण, वितरण और प्रचार शामिल हैं।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	दवा उद्योग की व्यापक समझ प्रदर्शित करना, जिसमें दवा विकास, नियामक प्रक्रियाएं, विनिर्माण और वितरण शामिल हैं।
2	स्वास्थ्य सेवा में दवा कंपनियों की भूमिका और समाज पर उनके व्यापक प्रभाव को समझना।
3	बाजार में प्रवेश, प्रतिस्पर्धी लाभ और व्यावसायिक विकास रणनीतियों सहित दवा उद्योग में जटिल मुद्दों को हल करने के लिए रणनीतिक प्रबंधन सिद्धांतों को लागू करना।
4	वैश्विक और स्थानीय बाजार की गतिशीलता को ध्यान में रखते हुए, दवा कंपनियों के लिए रणनीतिक व्यवसाय योजनाओं का निर्माण और मूल्यांकन करना।
5	व्यापारिक लक्ष्यों और नियामक दिशानिर्देशों के अनुरूप दवा विपणन रणनीतियों को विकसित और कार्यान्वित करना। उत्पाद की स्थिति निर्धारण, ग्राहक विभाजन और डिजिटल मार्केटिंग पर ध्यान केंद्रित करते हुए, दवा उद्योग के लिए उपयुक्त उन्नत बिक्री और विपणन तकनीकों का प्रयोग करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	फार्मास्युटिकल प्रबंधन का परिचय प्रबंधन का परिचय। भारतीय और वैश्विक दवा उद्योग का अवलोकन, दवा प्रबंधक की भूमिका और जिम्मेदारियाँ। प्रमुख प्रबंधन सिद्धांतों के कार्य और महत्व: योजना बनाना, आयोजन करना, नेतृत्व करना, नियंत्रण करना, निर्णय लेना और समय प्रबंधन।	6 घंटे
द्वितीय	फार्मास्युटिकल क्षेत्र में विपणन प्रबंधन फार्मास्युटिकल मार्केटिंग की परिभाषा और विशिष्टता, फार्मास्युटिकल मार्केटिंग का अवलोकन; वैश्विक और भारतीय परिदृश्य, मार्केटिंग मिक्स, मार्केटिंग के 4 पी: उत्पाद, मूल्य, स्थान, प्रचार, रणनीतिक मार्केटिंग और प्रतिस्पर्धी विश्लेषण, फार्मास्युटिकल बिक्री: चिकित्सा प्रतिनिधि की भूमिका, फार्मास्युटिकल उत्पादों की डिजिटल मार्केटिंग, फार्मास्युटिकल मार्केटिंग और प्रचार में नैतिक विचार, ई-फार्मसी	6 घंटे
तृतीय	फार्मास्युटिकल उत्पाद प्रबंधन औषधि उत्पाद प्रबंधन का परिचय, औषधि उद्योग में उत्पाद प्रबंधन की भूमिका, एक औषधि उत्पाद प्रबंधक की प्रमुख जिम्मेदारियाँ, उत्पाद जीवनचक्र प्रबंधन, औषधि क्षेत्र में ब्रांडिंग और प्रचार रणनीतियाँ, उत्पाद प्रबंधन में बाजार विभाजन, लक्ष्यीकरण और स्थिति निर्धारण का महत्व, औषधि क्षेत्र में बाजार अनुसंधान और विश्लेषण: बाजार अनुसंधान करने की तकनीकें।	6 घंटे
चतुर्थ	वित्तीय नियोजन और मानव संसाधन प्रबंधन बजट बनाना, वित्तीय पूर्वानुमान, लागत नियंत्रण, डीपीसीओ के अनुसार फार्मास्यूटिकल्स की मूल्य निर्धारण, फार्मास्यूटिकल संगठनों में मानव संसाधन प्रबंधन का महत्व, फार्मास्यूटिकल पेशेवरों की भर्ती, चयन और प्रशिक्षण, प्रदर्शन मूल्यांकन और कर्मचारी प्रेरणा, व्यवहार, नेतृत्व शैलियाँ और फार्मास्यूटिकल उद्योग पर उनका प्रभाव, टीम निर्माण और संघर्ष समाधान।	6 घंटे
पंचम	फार्मास्यूटिकल्स में संचालन और आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन संचालन प्रबंधन, फार्मास्यूटिकल निर्माण में उत्पादन योजना और नियंत्रण, इन्वेंटरी प्रबंधन और अनुकूलन, फार्मास्यूटिकल उद्योग में लीन निर्माण और सिक्स सिग्मा, आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन, लॉजिस्टिक्स प्रबंधन और दवा वितरण चैनल, कोल्ड चेन प्रबंधन और आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन में प्रौद्योगिकी की भूमिका, ई-कॉमर्स और फार्मास्यूटिकल वितरण में इसकी भूमिका, जोखिम प्रबंधन और स्थिरता।	6 घंटे
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण) 1. डेसलर, जी. मानव संसाधन प्रबंधन. पियर्सन. 2. ड्रकर, पी.एफ. प्रबंधन के सिद्धांत। हार्पर बिजनेस। 3. जोसेफ, फार्मास्यूटिकल मैनेजमेंट और मार्केटिंग में एएस। सीबीएस पब्लिशर्स एंड डिस्ट्रीब्यूटर्स। 4. पांडे, आईएम फाइनेंशियल मैनेजमेंट। विकास पब्लिशिंग हाउस।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

5. स्टीवेन्सन, डब्ल्यू.जे. संचालन प्रबंधन। मैकग्रा-हिल एजुकेशन।
6. कोटलर, पी. और कैलर, के.एल. मार्केटिंग मैनेजमेंट। पियर्सन एजुकेशन।
7. कोटलर, पी., कार्तजाया, एच. और सेतियावान, आई. मार्केटिंग 6.0: भविष्य इमर्सिव है। विली।
8. नंदी, एस. विकासशील बाजारों में रणनीतिक फार्मास्युटिकल मार्केटिंग प्रबंधन। सीआरसी प्रेस।
9. स्मिथ, एमसी, कोलासा, ईएम, पर्किन्स, जी. और सीकर, बी. फार्मास्युटिकल मार्केटिंग: सिद्धांत, पर्यावरण और अभ्यास। फार्मास्युटिकल प्रोडक्ट्स प्रेस

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी805टी	रोगाणुरहित खुराक प्रारूप और नवीन औषधि वितरण प्रणाली (सैद्धान्तिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम
	एल	टी	पी	घंटे
3	3	--	--	45
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
75	30			45

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. उन्नत और नवीन दवा वितरण प्रणालियों के वैज्ञानिक और तकनीकी आधारों को समझना, जिनमें उनका वर्गीकरण, डिजाइन तर्क, सामग्री और फॉर्मूलेशन विकास संबंधी चुनौतियां शामिल हैं।
2. जैवअपघटनीय, लक्षित और नियंत्रित-रिलीज़ दवा वितरण प्रणालियों के निर्माण में पॉलिमर, लिपिड और सहायक पदार्थों की भूमिका का अध्ययन करना।
3. मौखिक, श्लेष्मा, ट्रांसडर्मल, नेत्र संबंधी, पैरेंटरल और दवा वाहकों जैसे विशिष्ट दवा वितरण मार्गों का अध्ययन करना और चिकित्सीय प्रभावकारिता पर उनके प्रभाव का अध्ययन करना।
4. एनडीडीएस के विकास और नैदानिक अनुवाद का आकलन करने के लिए क्वालिटी बाय डिजाइन (क्यूबीडी), प्रीक्लिनिकल मूल्यांकन और नियामक विज्ञान के सिद्धांतों को लागू करना।
5. फार्मसी के लिए प्रासंगिक आनुवंशिक, आणविक और तकनीकी आधारों सहित, सटीक चिकित्सा के उभरते क्षेत्र का अन्वेषण करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	विभिन्न प्रकार की गैर-संचारी दवाओं (एनडीडीएस) का वर्गीकरण और व्याख्या करना तथा पारंपरिक दवा वितरण की सीमाओं को दूर करने में उनकी आवश्यकता का वर्णन करना।
2	साइट-विशिष्ट या नियंत्रित-रिलीज़ वितरण प्रणालियों को डिज़ाइन करने के लिए उपयुक्त औषधीय अवयवों की पहचान करना।
3	ओरल, म्यूकोसल, पैरेंटरल और ट्रांसडर्मल एनडीडीएस को डिज़ाइन करना और उनके तंत्र और फॉर्मूलेशन मापदंडों का मूल्यांकन करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

4	एनडीडीएस की गुणवत्ता और सुरक्षा का आकलन करने के लिए क्यूबिक बेड डेवलपमेंट (क्यूबीडी) सिद्धांतों और प्रीक्लिनिकल मूल्यांकन उपकरणों को लागू करना।
5	आधुनिक औषध चिकित्सा में परिशुद्ध चिकित्सा के दायरे, सिद्धांतों और चुनौतियों की समझ प्रदर्शित करना।

विस्तृत पाठ्यक्रम:

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यान की संख्या
प्रथम	एनडीडीएस के लिए मूलभूत सिद्धांत, पॉलिमर और सामग्री 1. पारंपरिक खुराक रूपों की सीमाएँ (जैसे, घुलनशीलता, पारगम्यता, विषाक्तता, प्रथम-मार्ग चयापचय) 2. एनडीडीएस का वर्गीकरण: नियंत्रित रिलीज, लक्षित, उत्तेजना-प्रतिक्रियाशील (स्मार्ट), क्रोनोथेरेप्यूटिक, ट्रांसडर्मल और म्यूकोसल, इम्प्लांटेबल और इंजेक्टेबल डिपो सिस्टम, वेसिकुलर, पॉलीमरिक, ऑक्यूलर, पल्मोनरी और नेज़ल ड्रग डिलीवरी सिस्टम 3. जैवअपघटनीय और जैवसंगत पॉलिमर: पीएलए, पीएलजीए, पीसीएल, चिटोसिन, जिरेटिन 4. लिपिड और सर्फैक्टेंट: लेसिथिन, फॉस्फोलिपिड, स्पैन/ट्वीन, एसएलएन 5. अकार्बनिक प्रणालियाँ: सिलिका, स्वर्ण नैनोकण, लौह ऑक्साइड, एमओएफ 6. एनडीडीएस में सहायक पदार्थ: जीआरएएस पदार्थ, आईआईजी डेटाबेस, नियामक प्रतिबंध	12 घंटे
द्वितीय	मुख्य और श्लेष्मा वितरण प्रणालियाँ 1. गैस्ट्रो-रिटेंटिव सिस्टम: फ्लोटिंग, बायोएडहेसिव, एक्सपेंडेबल सिस्टम 2. बृहदान्त्र-लक्षित प्रणालियाँ: पीएच-प्रेरित, सूक्ष्मजीव-प्रेरित, समय-निर्भर प्रणालियाँ 3. मुख्य, नासिका और फुफ्फुसीय वाहक: फिल्म, स्प्रे, डीपीआई, लिपोसोम 4. आईवीआईवीसी और जैव-प्रासंगिक विघटन परीक्षण।	6 घंटे
तृतीय	ट्रांसडर्मल एनडीडीएस 1. त्वचा के माध्यम से दवा पहुंचाने की प्रक्रिया का परिचय: आवश्यकता, लाभ-हानि, मूल संरचना और घटक। पारगम्यता बढ़ाने वाले पदार्थों सहित निर्माण संबंधी पहलू। 2. दीर्घकालिक प्रणाली: इन-सीटू जैल, माइक्रोस्फीयर, इम्प्लांट, नेत्र संबंधी इंसर्ट 3. ट्रांसडर्मल और माइक्रोनीडल तकनीकें: आयनटोफोरेसिस, सोनोफोरेसिस, माइक्रोनीडल्स रोगाणुरहित विनिर्माण, स्केल-अप चुनौतियाँ और प्रक्रिया विश्लेषणात्मक उपकरण (पीएटी)	6 घंटे
चतुर्थ	मूल्यांकन, गुणवत्ता और अनुवाद 1. पूर्व-सूत्रण और क्यूबीडी: क्यूटीपीपी, सीक्यूए, सीपीपी 2. विशेषता निर्धारण विधियाँ: कण आकार, जेटा पोटेंशियल, एसईएम/टीईएम, इन-विट्रो रिलीज, पारगम्यता परीक्षण (पीएएमपीए, कैको-2) 3. गैर-नैदानिक मूल्यांकन: पीके/पीडी मॉडलिंग, जैव वितरण, विष विज्ञान 4. नियामक मार्ग: 505(बी)(2), जटिल जेनेरिक्स, आईसीएच क्यू8-क्यू10, ईएमए मार्ग 5. केस अध्ययन: फंगल संक्रमण के लिए लिपोसोमल एम्फोटेरिसिन बी, mRNA-लिपिड नैनोकण टीके (जैसे, कोविड-19 टीके), डिपो एंटीसाइकोटिक इंजेक्शन (जैसे, रिस्पेरीडोन माइक्रोस्फीयर),	6 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	हार्मोन रिप्लेसमेंट थेरेपी के लिए ट्रांसडर्मल पैच, ग्लूकोमा प्रबंधन के लिए नेत्र संबंधी इंसर्ट, सूजन आंत्र रोग के लिए मौखिक कोलन-लक्षित वितरण, मधुमेह मेलिटस के लिए साँस द्वारा ली जाने वाली इंसुलिन, लक्षित कैंसर थेरेपी के लिए डेंड्रिमेर, उच्च रक्तचाप में क्रोनोथेरेप्यूटिक दवा वितरण। 6. नैनोसिस्टम और सटीक चिकित्सा a) लिपोसोम, नियोसोम, ट्रांसफेरोसोम, पॉलीमरिक नैनोकण, ठोस-लिपिड नैनोकण, डेंड्रिमेर। b) सटीक चिकित्सा: परिभाषा और दायरा, "एक ही तरीका सबके लिए" से लेकर व्यक्तिगत दृष्टिकोण तक का विकास	
पंचम	ए. रोगाणुरहित खुराक रूप(पेरेंटरल और ऑप्थैल्मिक) परिचय और वर्गीकरण:एसवीपी बनाम एलवीपी; मार्ग; लाभ/सीमाएँ। इंजेक्शन के लिए पानी (डब्ल्यूएफआई):प्रकार, तैयारी, भंडारण/वितरण; औषध विज्ञान संबंधी आवश्यकताएँ। फॉर्मूलेशन के घटक:वाहन, बफर, सह-विलायक, सर्फैक्टेंट, एंटीऑक्सिडेंट, परिरक्षक, चेलैटर; आइसोटोनिसिटी और ऑस्मोलालिटी। उत्पादन: रोगाणुरोधी बनाम टर्मिनल नसबंदी; निस्पंदन लियोफिलाइजेशनसिद्धांत; पर्यावरणीय नियंत्रण। कंटेनर और ढक्कन:ग्लास/प्लास्टिक सिस्टम; इलास्टोमर्स; चयन कारक; मूल्यांकन और कंटेनर-क्लोजर अखंडता। फॉर्म फिल सील और ब्लो फिल सील तकनीक नेत्र विज्ञान: विलयन/निलंबन/मलहम/जेल/सम्मिलित पदार्थशारीरिक कारक (पीएच, टोनिंसिटी, चिपचिपाहट); निवास-समय बढ़ाने वाले कारक; परिरक्षक-मुक्त प्रणालियाँ (जैसे, बीएफएस)। गुणवत्ता नियंत्रण एवं अनुपालन:रोगाणुहीनता परीक्षण, एलएएल/एंडोटॉक्सिन कण पदार्थ, स्पष्टता, निष्कर्षणीय आयतन; लेबलिंग और प्रलेखन; सीजीएमपी/क्लीनरूम और पर्यावरण निगरानी का अवलोकन।	14 घंटे
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण): - ऑल्टन, एम.ई. और टेलर, के. ऑल्टन की फार्मास्यूटिक्स: डिजाइन और औषधियों का निर्माण/एल्सवियर। - बंगा, एके. चिकित्सीय एजेंटों का ट्रांसडर्मल और इंटरडर्मल वितरण। सीआरसी प्रेस। - डैश, एके और कडवर्थ, जीसी चिकित्सीय प्रोटीन और पेप्टाइड्स: निर्माण, प्रसंस्करण और वितरण प्रणाली। सीआरसी प्रेस। - जैन, एनके ड्रग डिलीवरी सिस्टम्स। सीबीएस पब्लिशर्स एंड डिस्ट्रीब्यूटर्स। - क्रेउटर, जे. कोलाइडल ड्रग डिलीवरी सिस्टम। सीआरसी प्रेस। - मार्टिन, ए., सिन्को, पी.जे. और सिंह, वाई. मार्टिन की फिजिकल फार्मसी और औषधीय विज्ञान/लिपिनकोट विलियम्स एंड विल्किंस। - टॉर्चिलिन, वीपी नैनोपार्टिकुलेट्स एज ड्रग कैरियर्स। इंपीरियल कॉलेज प्रेस। - रेमिंगटन। फार्मसी का विज्ञान और अभ्यास। फार्मास्यूटिकल प्रेस।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड*	पाठ्यक्रम शीर्षक*			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी806टी एईसी1	फार्मास्युटिकल पैकेजिंग			वैकल्पिक
बीपी806टी एईसी2	आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन			
बीपी806टी एईसी3	औद्योगिक सुरक्षा और अपशिष्ट प्रबंधन			
बीपी806टी एईसी4	भारत की पारंपरिक चिकित्सा पद्धतियाँ			
बीपी806टी एईसी5	एआर/वीआर के माध्यम से भविष्यवादी फार्मा:फार्मा4.0			
बीपी806टी एईसी6	उद्योग के परिप्रेक्ष्य से हर्बल कॉस्मेटिक्स			
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
2	2	--	--	30
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

* सूची में से एक पाठ्यक्रम का चयन किया जाएगा।

ऐच्छिक विषयों के पाठ्यक्रम परिशिष्ट में दिए गए हैं।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी807पी	फार्मास्युटिकल मार्केटिंग कौशल (प्रायोगिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	2	30
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

- छात्रों को फार्मास्युटिकल मार्केटिंग के मूल सिद्धांतों से परिचित कराना, जिसमें उद्योग-विशिष्ट रणनीतियों और युक्तियों पर ध्यान केंद्रित किया जाए।
- किसी दवा उत्पाद के जीवनचक्र के विभिन्न चरणों की जानकारी प्राप्त करना, विकास से लेकर व्यवसायीकरण।
- औषधीय उत्पादों के विपणन में नियमों, नैतिक विचारों और अनुपालन संबंधी मुद्दों की महत्वपूर्ण भूमिका पर चर्चा करना।
- छात्रों को विभिन्न बाजार खंडों और हितधारकों की आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए, औषधीय उत्पादों के लिए विपणन रणनीतियों को डिजाइन करने के कौशल से लैस करना।
- स्वास्थ्य पेशेवरों और अन्य हितधारकों के साथ संबंध बनाने के लिए आवश्यक विभिन्न बिक्री तकनीकों और संचार कौशलों का परिचय देना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	दवा बाजार की गतिशीलता और बिक्री को प्रभावित करने वाले विभिन्न कारकों को समझना, जिनमें उपभोक्ता व्यवहार, प्रतिस्पर्धा और नियामक वातावरण शामिल हैं।
2	दवा उत्पादों के लिए प्रभावी विपणन रणनीतियों को डिजाइन और कार्यान्वित करना, जो विशिष्ट बाजार की जरूरतों और लक्षित दर्शकों के अनुरूप होना।
3	दवा विपणन में नैतिक और कानूनी पहलुओं के ज्ञान का प्रदर्शन करना और उद्योग मानकों और विनियमों के अनुपालन को सुनिश्चित करने का तरीका बताना।
4	दवा उत्पादों को बढ़ावा देने के लिए सोशल मीडिया अभियान, सर्च इंजन ऑप्टिमाइजेशन (एसईओ) और ऑनलाइन विज्ञापन जैसी डिजिटल मार्केटिंग रणनीतियों को लागू करना।
5	स्वास्थ्य पेशेवरों, रोगियों और दवा उद्योग के अन्य हितधारकों के साथ संबंध बनाने के लिए आवश्यक मजबूत पारस्परिक और संचार कौशल विकसित करना और प्रदर्शित करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम

प्रायोगिक की सूची

1. भारतीय और वैश्विक दवा विपणन दृष्टिकोणों का तुलनात्मक अध्ययन करना।
2. दवा उद्योग में विपणन संचार की विभिन्न शैलियों का अध्ययन और वर्गीकरण करना।
3. नुस्खे में दी जाने वाली दवाइयों से संबंधित प्राथमिक बाजार अनुसंधान की योजना बनाना और उसे संचालित करना तथा डेटा का विश्लेषण करना।
4. बिना डॉक्टरी सलाह के बेचे जाने वाले उत्पादों पर प्राथमिक बाजार अनुसंधान की योजना बनाना और उसे संचालित करना तथा डेटा का विश्लेषण करना।
5. स्वास्थ्य सेवा पेशेवरों के लिए उत्पाद विवरण प्रस्तुत करने वाली प्रस्तुति बनाना और प्रस्तुत करना।
6. उपभोक्ताओं को लक्षित करके औषधीय उत्पादों के लिए एक रोगी शिक्षा कार्यक्रम या प्रस्तुति तैयार करना।
7. स्वास्थ्य पेशेवरों और उपभोक्ताओं दोनों के लिए ओवर-द-काउंटर (ओटीसी) उत्पादों के लिए संचार रणनीतियों को विकसित और प्रस्तुत करना।
8. किसी औषधीय उत्पाद के लिए उत्पाद प्रचार योजना तैयार करना और एक ब्रांड रणनीति बनाना।
9. किसी दवा उत्पाद के लिए बिक्री रणनीति विकसित करना, जिसमें खुदरा विक्रेताओं/वितरकों के लिए वितरण चैनलों और प्रचार संबंधी युक्तियों पर ध्यान केंद्रित किया जाए।
10. फार्मसी के लिए एक ई-कॉमर्स वेबसाइट का मॉक-अप या प्रोटोटाइप डिजाइन करना।
11. सोशल मीडिया, ईमेल मार्केटिंग और एसईओ तकनीकों का उपयोग करके किसी फार्मास्युटिकल या कॉस्मेटिक उत्पाद के लिए एक डिजिटल मार्केटिंग अभियान तैयार करना।
12. किसी नए फार्मास्युटिकल उत्पाद के लिए यूनिक सेलिंग प्रपोजीशन (यूएसपी) सहित एक उत्पाद पोजिशनिंग स्टेटमेंट तैयार करना।

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. क्रॉम्पटन, जे.एल. और लैम्ब, सी.डब्ल्यू. मार्केटिंग गवर्नमेंट एंड सोशल सर्विसेज। विली।
2. हर्गर, एम. फार्मा मार्केटिंग उत्कृष्टता: रणनीति, रणनीति और कार्यान्वयन। सीआरसी प्रेस।
3. जैन, एस.के. फार्मास्युटिकल मार्केटिंग मैनेजमेंट। सीबीएस पब्लिशर्स एंड डिस्ट्रीब्यूटर्स।
4. कोटलर, पी. और केलर, के.एल. मार्केटिंग मैनेजमेंट। पियर्सन।
5. कोटलर, पी., शैलोविट्ज़, जे. और स्टीवंस, आर.जे. स्वास्थ्य सेवा संगठनों के लिए रणनीतिक विपणन। जोसे-बास।
6. माल्होत्रा, एन.के. मार्केटिंग रिसर्च: एक प्रायोगिक दृष्टिकोण। पियर्सन।
7. पांडा, टीके. बिक्री एवं वितरण प्रबंधन। ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस।
8. पोर्टर, एम.ई. प्रतिस्पर्धी रणनीति: उद्योगों और प्रतियोगियों के विश्लेषण की तकनीकें। फ्री प्रेस।
9. स्मिथ, एमसी फार्मास्युटिकल मार्केटिंग: रणनीति और केस स्टडी। फार्मास्युटिकल प्रोडक्ट्स प्रेस।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी808पी	रोगाणुरहित खुराक प्रारूप और नवीन औषधि वितरण प्रणाली (प्रायोगिक)			मुख्य
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
2	--	--	4	60
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. नवीन औषधि वितरण प्रणालियों (एनडीडीएस) की अवधारणाओं, डिजाइन सिद्धांतों और तकनीकी प्रगति तथा सटीक चिकित्सा में उनके अनुप्रयोग की व्यापक समझ प्रदान करना।
2. साइट-विशिष्ट और नियंत्रित दवा वितरण के लिए विभिन्न उन्नत खुराक रूपों के निर्माण, तैयारी और मूल्यांकन में दक्षता विकसित करना।
3. बेहतर चिकित्सीय परिणामों के लिए एनडीडीएस को प्रभावित करने वाले जैवऔषधीय और फार्माकोकाइनेटिक पहलुओं पर ज्ञान प्रदान करना।
4. छात्रों को व्यक्तिगत/सटीक चिकित्सा में एनडीडीएस की भूमिका से परिचित कराएं, जिसमें रोगी-विशिष्ट दवा वितरण रणनीतियों पर ध्यान केंद्रित किया जाए।
5. छात्रों को उपयुक्त प्रायोगिक, विश्लेषणात्मक और नियामक दृष्टिकोणों का उपयोग करके निर्माण प्रदर्शन का आलोचनात्मक मूल्यांकन करने के कौशल से लैस करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	आधुनिक चिकित्सा और सटीक चिकित्सा में एनडीडीएस की मूलभूत अवधारणाओं, प्रकारों और अनुप्रयोगों की व्याख्या करना।
2	उन्नत दवा वितरण प्रणालियों को डिजाइन और तैयार करना।
3	एनडीडीएस के विकास के लिए उपयुक्त सहायक पदार्थों और तकनीकों का चयन करना।
4	नई दवाओं की प्रभावकारिता, स्थिरता और रोगी की सहमति सुनिश्चित करने के लिए मूल्यांकन और गुणवत्ता नियंत्रण परीक्षण करना।
5	खुराक, चिकित्सीय लक्ष्यीकरण और व्यक्तिगत उपचार योजनाओं को अनुकूलित करने के लिए एनडीडीएस रणनीतियों को सटीक चिकित्सा ढांचे में एकीकृत करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम**प्रायोगिक की सूची****(कम से कम 12 प्रयोग किए जाने चाहिए)**

1. मुख-विघटनशील गोलियों की तैयारी और मूल्यांकन
2. तेजी से घुलने वाली गोलियों की तैयारी और मूल्यांकन।
3. द्विपरत टैबलेटों की तैयारी और मूल्यांकन
4. ऑस्मोटिक टैबलेट की तैयारी और मूल्यांकन
5. कोएसेर्वेशन फेज़ पृथक्करण तकनीक द्वारा माइक्रोस्फीयरों का निर्माण और मूल्यांकन
6. माइक्रो कैप्सूल की तैयारी और मूल्यांकन
7. बायोएडहेसिव बुक्कल पैच की तैयारी और मूल्यांकन
8. सबलिंगुअल टैबलेट की तैयारी और मूल्यांकन
9. मुखीय गोलियों की तैयारी और मूल्यांकन
10. ट्रांसडर्मल पैच की तैयारी और मूल्यांकन
11. फ्लोटिंग टैबलेट की तैयारी और मूल्यांकन
12. गैस्ट्रो रिटेंटिव दवा वितरण प्रणालियों की तैयारी और मूल्यांकन
13. लिपोसोम की तैयारी और मूल्यांकन
14. नियोसोम की तैयारी और मूल्यांकन
15. नाक स्प्रे की तैयारी और मूल्यांकन
16. पैरेंटरल तैयारी की तैयारी और मूल्यांकन।
17. फार्मास्युटिकल जल का मूल्यांकन: आईपी के अनुसार शुद्ध और आसुत जल; डब्ल्यूएफआई विनिर्देशों की समीक्षा (चालकता/टीओसी सीमाएं-प्रदर्शन/सिमुलेशन)।

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. एलन, एल.वी., पोपोविच, एन.जी. और एंसेल, एच.सी. फार्मास्युटिकल डोसेज फॉर्मस और ड्रग डिलीवरी सिस्टम। लिपिनकोट विलियम्स एंड विल्किंस।
2. एन्सेल, एच.सी., एलन, एल.वी. और पोपोविच, एन.जी. फार्मास्युटिकल कैलकुलेशन। वोल्टरस क्लूवर।
3. बैंकर, जी.एस. और रोड्स, सी.टी. मॉडर्न फार्मास्युटिक्स। सी.आर.सी. प्रेस।
4. चिएन, वाईडब्ल्यू नोवेल ड्रग डिलीवरी सिस्टम्स। सीआरसी प्रेस।
5. जैन, एनके - नियंत्रित और नवीन औषधि वितरण प्रणाली। सीबीएस पब्लिशर्स एंड डिस्ट्रीब्यूटर्स।
6. लाचमैन, एल., लिबरमैन, एच.ए. और कनिंग, जे.एल. औद्योगिक फार्मसी का सिद्धांत और व्यवहार। सीबीएस पब्लिशर्स एंड डिस्ट्रीब्यूटर्स।
7. सिन्को, पी.जे. मार्टिन की फिजिकल फार्मसी और फार्मास्युटिकल साइंसेज। लिपिनकोट विलियम्स एंड विल्किंस।
8. स्वार्रिक, जे. और बॉयलन, जेसी. फार्मास्युटिकल टेक्नोलॉजी का विश्वकोश। सीआरसी प्रेस।
9. भारतीय औषध संहिता/भारतीय औषध संहिता आयोग।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड*	पाठ्यक्रम शीर्षक*		पाठ्यक्रम का प्रकार	
बीपी809पी वीएसी1	सफाई सत्यापन		वैकल्पिक	
बीपी809पी वीएसी2	रोगाणुरोधी हैंडलिंग तकनीकों में बुनियादी प्रशिक्षण			
बीपी809पी वीएसी3	अशुद्धता प्रोफाइलिंग			
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	2	30
अधिकतम अंक	एसई		ईएसई	
50	20		30	

- * सूची में से एक पाठ्यक्रम का चयन किया जाएगा।
ऐच्छिक विषयों के पाठ्यक्रम परिशिष्ट में दिए गए हैं।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

परिशिष्ट I

अनुशंसित ऐच्छिक पाठ्यक्रमों की सूची (एईसी/एसईसी/वीएसी पाठ्यक्रम उच्च शिक्षा संस्थान द्वारा निर्धारित किए जाएंगे)

सेमेस्टर	वैकल्पिक	पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक	प्रकार	वर्ग
द्वितीय	ऐच्छिक 1	बीपी212पी एसईसी1	संचार कौशल	प्रायोगिक	एसईसी
		बीपी212पी एसईसी2	मानसिक स्वास्थ्य, तनाव और संघर्ष प्रबंधन	प्रायोगिक	एसईसी
		बीपी212पी एसईसी3	कंप्यूटर संचालन के मूल सिद्धांत	प्रायोगिक	एसईसी
तृतीय	ऐच्छिक 2	बीपी312पी एईसी1	पोषक तत्व और कार्यात्मक खाद्य पदार्थ	प्रायोगिक	एईसी
		बीपी312पी एईसी2	खाद्य विश्लेषण	प्रायोगिक	एईसी
		बीपी312पी एईसी3	योग और जीवन विज्ञान	प्रायोगिक	एईसी
छठी	ऐच्छिक 3	बीपी607टी एईसी1	हरित रसायन	सैद्धान्तिक	एईसी
		बीपी607टी एईसी2	मटेरियोविजिलेंस और हेमोविजिलेंस	सैद्धान्तिक	एईसी
		बीपी607टी एईसी3	वैज्ञानिक लेखन	सैद्धान्तिक	एईसी
		बीपी607टी एईसी4	दवा की दुकान और व्यवसाय प्रबंधन	सैद्धान्तिक	एईसी
		बीपी607टी एईसी5	औषधीय पौधों की खेती में करियर निर्माण	सैद्धान्तिक	एईसी
		बीपी607टी एईसी6	सक्रिय फार्मास्युटिकल सामग्री और सहायक सामग्री विज्ञान	सैद्धान्तिक	एईसी
	ऐच्छिक 4	बीपी610पी एसईसी1	कंप्यूटर एडेड ड्रग डिजाइन	प्रायोगिक	एसईसी
		बीपी610पी एसईसी2	विश्लेषणात्मक विधि विकास और सत्यापन	प्रायोगिक	एसईसी
		बीपी610पी	पूर्व-नैदानिक अध्ययन के सिद्धांत	प्रायोगिक	एसईसी

बी.फार्म पाठ्यक्रम

		एसईसी3			
	ऐच्छिक 5	बीपी611पी वीएसी1	व्यावसायिक कौशल	प्रायोगिक	वीएसी
		बीपी611पी वीएसी2	फॉर्मूलेशन साइंस में प्रोसेस एनालिटिकल टेक्नोलॉजी (पीएटी) और क्यूबिक बेड डेवलपमेंट (क्यूबीडी)	प्रायोगिक	वीएसी
सातवीं	ऐच्छिक 6	बीपी708टी एईसी1	वर्तमान अच्छी विनिर्माण पद्धतियाँ (सीजीएमपी)	सैद्धान्तिक	एईसी
		बीपी708टी एईसी2	फार्मास्युटिकल स्वचालन	सैद्धान्तिक	एईसी
		बीपी708टी एईसी3	कोशिकीय जीवविज्ञान में आधुनिक तकनीकें	सैद्धान्तिक	एईसी
		बीपी708टी एईसी4	चिकित्सा उपकरण	सैद्धान्तिक	एईसी
		बीपी708टी एईसी5	खाद्य अपशिष्ट को औषधीय उत्पादों में परिवर्तित करना	सैद्धान्तिक	एईसी
		बीपी708टी एईसी6	बायोसिमिलर, टीके और मैक्रोमोलेक्यूल्स	सैद्धान्तिक	एईसी
		बीपी708टी एईसी7	सटीक चिकित्सा	सैद्धान्तिक	एईसी
आठवीं	ऐच्छिक 7	बीपी806टी एईसी1	फार्मास्युटिकल पैकेजिंग	सैद्धान्तिक	एईसी
		बीपी806टी एईसी2	आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन	सैद्धान्तिक	एईसी
		बीपी806टी एईसी3	औद्योगिक सुरक्षा और अपशिष्ट प्रबंधन	सैद्धान्तिक	एईसी
		बीपी806टी एईसी4	भारत की पारंपरिक चिकित्सा पद्धतियाँ	सैद्धान्तिक	एईसी
		बीपी806टी एईसी5	एआर/वीआर के माध्यम से भविष्यवादी फार्मा: फार्मा 4.0	सैद्धान्तिक	एईसी
		बीपी806टी एईसी6	उद्योग के परिप्रेक्ष्य से हर्बल कॉस्मेटिक्स	सैद्धान्तिक	एईसी
	ऐच्छिक 8	बीपी809पी वीएसी1	सफाई सत्यापन	प्रायोगिक	वीएसी

बी.फार्म पाठ्यक्रम

		बीपी809पी वीएसी2	रोगाणुरोधी हैंडलिंग तकनीकों में बुनियादी प्रशिक्षण	प्रायोगिक	वीएसी
		बीपी809पी वीएसी3	अशुद्धता प्रोफाइलिंग	प्रायोगिक	वीएसी
एसईसी - कौशल संवर्धन पाठ्यक्रम, आईसी - क्षमता संवर्धन पाठ्यक्रम, वीएसी - मूल्यवर्धित पाठ्यक्रम					

बी.फार्म पाठ्यक्रम

द्वितीय सेमेस्टर

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी212पी एसईसी1	संचार कौशल(प्रायोगिक)			वैकल्पिक
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	2	30
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. शैक्षणिक, नैदानिक और व्यावसायिक फार्मसी परिवेश में मौखिक और गैर-मौखिक संचार कौशल को बढ़ाना।
2. रोगी परामर्श, नुस्खे संबंधी संचार और अंतर-पेशेवर संवाद में दक्षता विकसित करना।
3. विभिन्न सांस्कृतिक और रोगी संदर्भों में सहानुभूतिपूर्ण और नैतिक संचार को बढ़ावा देना।
4. प्रभावी संचार के लिए डिजिटल उपकरणों और पेशेवर प्रारूपों (जैसे, ईमेल, रिपोर्ट, पोस्टर) का उपयोग करना।
5. फार्मसी से संबंधित प्रस्तुतियों और बातचीत में आत्मविश्वास, सक्रिय श्रवण और स्पष्टता को बढ़ावा देना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	क्लिनिकल, रिटेल और अकादमिक फार्मसी संदर्भों में प्रभावी मौखिक और गैर-मौखिक संचार का प्रदर्शन करना।
2	रोल प्ले और केस स्टडी का उपयोग करके मरीजों को परामर्श देना और वास्तविक दुनिया की फार्मसी संबंधी बातचीत को संभालना।
3	स्पष्टता और सटीकता के साथ पेशेवर ईमेल का मसौदा तैयार करना, रोगी सूचना पत्रक तैयार करना और दवा के लेबल बनाना।
4	आत्मविश्वास से भरी मौखिक प्रस्तुतियाँ देना और जटिल चिकित्सा जानकारी को सरल, रोगी के अनुकूल तरीके से संप्रेषित करना।
5	मरीजों और पेशेवर सहकर्मियों के साथ व्यवहार करते समय नैतिक और सांस्कृतिक रूप से संवेदनशील संचार के सिद्धांतों को लागू करना।

विस्तृत पाठ्यक्रम

प्रायोगिक की सूची
(कोई भी 12 प्रयोग करना)
1. फार्मसी में संचार का परिचय • संचार के प्रकार: मौखिक, गैर-मौखिक, सैद्धान्तिक

बी.फार्म पाठ्यक्रम

- क्लिनिकल, अकादमिक और रिटेल फार्मसी में महत्व
- 2. श्रवण एवं अवलोकन कौशल कार्यशाला
 - सक्रिय श्रवण तकनीकें, श्रवण में बाधाएँ
 - संकेतों का अवलोकन: रोगी की शारीरिक मुद्रा, स्वर, अनुपालन
- 3. भूमिका-निर्वाह: दवा का नुस्खा देने के लिए रोगी से संवाद करना
 - खुराक, आवृत्ति, दुष्प्रभाव और सावधानियों की व्याख्या
- 4. भूमिका-निर्वाह: कठिन बातचीत को संभालना (जैसे, क्रोधित रोगी या भ्रमित बुजुर्ग)
 - सहानुभूति, धैर्य, स्वर में संतुलन, तनाव कम करने की तकनीकें
- 5. सैद्धान्तिक संचार I: पेशेवर ईमेल लेखन और दस्तावेज़ीकरण
 - डॉक्टरों, आपूर्तिकर्ताओं और संस्थानों को ईमेल लिखना
 - फार्मसी संचार में संरचना, शिष्टाचार और स्पष्टता
- 6. सैद्धान्तिक संचार II: रोगी सूचना पत्रक और दवा लेबल तैयार करना
 - सरल भाषा का प्रयोग, दवा के तथ्य, सावधानियाँ, प्रतीक चिन्ह
 - सामान्य बीमारियों (जैसे, मधुमेह, अस्थमा) के लिए विज्ञापन बनाना
- 7. अशाब्दिक संचार कौशल
 - शारीरिक हावभाव, आंखों का संपर्क, इशारे, आवाज का लहजा
 - फार्मसी संचार में अंतर-सांस्कृतिक संवेदनशीलता
- 8. प्रस्तुति कौशल I - बुनियादी तकनीकें
 - आवाज की स्पष्टता, स्पष्टता, दृश्यों का उपयोग
 - सरल फार्मसी विषयों पर व्यक्तिगत अभ्यास
- 9. प्रस्तुति कौशल II - समूह प्रस्तुतियाँ
 - विषय: स्वास्थ्य जागरूकता अभियान, दवा संबंधी शिक्षा, बिना अनुमति ली जाने वाली दवाओं की सुरक्षा
 - सहकर्मी और संकाय की प्रतिक्रिया
- 10. रोगी परामर्श अभ्यास (केस-आधारित)
 - दीर्घकालिक बीमारियों (जैसे, उच्च रक्तचाप, मधुमेह) के लिए परामर्श
 - वास्तविक जीवन की परामर्श स्थितियों का अभिनय करना
- 11. स्वास्थ्य सेवा पेशेवरों के साथ संवाद करना
 - केस हस्तांतरण, दवा संबंधी जानकारी का अनुरोध, रेफरल लेखन
 - एसबीएआर (स्थिति, पृष्ठभूमि, मूल्यांकन, अनुशंसा) प्रारूप का उपयोग करना
- 12. माँक इंटरव्यू / ग्रुप डिस्कशन प्रैक्टिस
 - उद्योग/नैदानिक नौकरी साक्षात्कार परिदृश्य
 - “जेनेरिक बनाम ब्रांडेड दवाइयाँ” जैसे विषयों पर सामान्य चर्चा
- 13. फार्मासिस्टों के लिए डिजिटल संचार कौशल
 - एक सरल स्वास्थ्य ब्लॉग बनाना, सोशल मीडिया पर जागरूकता पोस्ट करना
 - टेलीकंसल्टेशन और ई-फार्मसी चैट सपोर्ट की बुनियादी बातें
- 14. संचार में नैतिकता और व्यावसायिकता
 - गोपनीयता, रोगी के अधिकार, सूचित सहमति
 - फार्मसी में नैतिक दुविधाओं का अभिनय करना
- 15. मूल्यांकन और चिंतन
 - अंतिम प्रस्तुति या परामर्श प्रदर्शन
 - प्रतिक्रिया, स्व-मूल्यांकन और संकाय अवलोकन

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. फार्मसी प्रैक्टिस में संचार कौशल - ईएम केली और एसएल स्वारस्टैड, लिपिनकोट विलियम्स एंड विल्किंस
2. फार्मसी के लिए संचार कौशल विकसित करना - कैथरीन लेंगफोर्ड, फार्मास्युटिकल प्रेस

बी.फार्म पाठ्यक्रम

3. फार्मासिस्टों के लिए रोगी परामर्श दिशानिर्देश – डब्ल्यूएचओ भारत, विश्व स्वास्थ्य संगठन

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी212पी एसईसी2	मानसिक स्वास्थ्य, तनाव और संघर्ष प्रबंधन (प्रायोगिक)			वैकल्पिक
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	2	30
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. छात्रों को मानसिक स्वास्थ्य और तनाव की अवधारणाओं से परिचित कराएं।
2. छात्रों को तनाव, चिंता और भावनात्मक कल्याण को प्रबंधित करने की तकनीक से लैस करना।
3. व्यक्तिगत और व्यावसायिक जीवन के लिए संघर्ष समाधान कौशल विकसित करना।
4. भावनात्मक बुद्धिमत्ता और पारस्परिक संचार को प्रोत्साहित करना।
5. लचीलेपन और सकारात्मक मानसिकता के विकास को बढ़ावा देना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	व्यक्तिगत और व्यावसायिक जीवन में तनाव के स्रोतों और प्रभावों की पहचान करना।
2	तनाव प्रबंधन की तकनीकों जैसे कि ध्यान, डायरी लेखन और विश्राम अभ्यासों का प्रयोग करना।
3	आपसी और कार्यस्थल संबंधी विवादों को सुलझाने के लिए संघर्ष प्रबंधन रणनीतियों का उपयोग करना।
4	भावनात्मक बुद्धिमत्ता और लचीलेपन में सुधार प्रदर्शित करना।
5	व्यक्तिगत और व्यावसायिक विकास के लिए प्रभावी संचार कौशल विकसित करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम

प्रायोगिक की सूची

(कोई भी 12 प्रयोग कीजिए)

1. तनाव के स्तर का स्व-मूल्यांकन करने के लिए अभिकल्पित तनाव पैमाने (पीएसएस) का उपयोग करना।
2. डायरी लेखन गतिविधि: 7 दिनों की भावनात्मक डायरी बनाना
3. ध्यानमग्नता श्वास व्यायाम और चिंतन
4. निर्देशित ध्यान सत्र और प्रतिक्रिया रूप
5. आइजनहावर मैट्रिक्स का उपयोग करके समय प्रबंधन गतिविधि
6. कार्यस्थल पर होने वाले विवादों के समाधान पर आधारित भूमिका-निर्वाह अभ्यास
7. व्यक्तिगत व्यवहार और मुकाबला करने के तंत्रों का स्कोट विश्लेषण
8. नकारात्मक विचारों के लिए संज्ञानात्मक पुनर्संरचना वर्कशीट
9. समूह चर्चा: "आप तनाव का सामना कैसे करते हैं?"
10. संघर्ष शैली स्व-परीक्षण (थॉमस-किलमैन संघर्ष मोड उपकरण)
11. चिंता कम करने के लिए विजुअलाइज़ेशन तकनीक
12. प्रगतिशील मांसपेशी शिथिलता अभ्यास
13. टीम गतिविधि: आपसी तालमेल और संवाद के माध्यम से विश्वास का निर्माण करना
14. 5 दिनों तक कृतज्ञता का अभ्यास करने के बाद का चिंतन रिपोर्ट
15. केस स्टडी विश्लेषण: स्वास्थ्य सेवा/फार्मा सेटअप में संघर्ष परिदृश्य

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. विश्राम और तनाव कम करने की कार्यपुस्तिका - मार्था डेविस, एलिजाबेथ रॉबिन्स एशेलमैन और मैथ्यू मैके, न्यू हार्विगर पब्लिकेशन्स
2. तनाव का प्रबंधन: स्वास्थ्य और कल्याण के लिए सिद्धांत और रणनीतियाँ - ब्रायन ल्यूक सीवार्ड, जोन्स एंड बार्टलेट लर्निंग
3. भावनात्मक बुद्धिमत्ता - डैनियल गोलेमैन, बेंटम बुक्स
4. अत्यधिक प्रभावी लोगों की 7 आदतें - स्टीफन आर. कोवे, साइमन एंड शूस्टर
5. संघर्ष प्रबंधन: वार्ता रणनीतियों को विकसित करने के लिए एक प्रायोगिक मार्गदर्शिका - बारबरा ए. बुडजैक कोरवेट, पियर्सन एजुकेशन
6. ध्यान: एक व्यस्त दुनिया में शांति पाने के लिए आठ सप्ताह की योजना - मार्क विलियम्स और डैनी पेनमैन, रोडेल बुक्स
7. जीवन के लिए तनाव प्रबंधन: एक शोध-आधारित अनुभवात्मक दृष्टिकोण - माइकल ओल्पिन और मार्गी हेसन, सेंगेज लर्निंग
8. महत्वपूर्ण बातचीत: जब दांव ऊंचे हों तब बात करने के उपकरण - केरी पैटरसन, जोसेफ ग्रेनी, रॉन मैकमिलन और अल स्विट्ज़लर, मैकग्रा-हिल एजुकेशन

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी212पी एसईसी3	कंप्यूटर संचालन के मूल सिद्धांत (प्रायोगिक)			वैकल्पिक
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	2	30
अधिकतम अंक	एसई		ईएसई	
50	20		30	

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. शैक्षणिक और व्यावसायिक परिवेश में उपयोग किए जाने वाले कंप्यूटर सिस्टम, ऑपरेटिंग वातावरण और डिजिटल उपकरणों का मूलभूत ज्ञान प्रदान करना।
2. सामान्य रूप से उपलब्ध कार्यालय उत्पादकता उपकरणों का उपयोग करके डिजिटल दस्तावेज़ीकरण, डेटा प्रबंधन और प्रस्तुतिकरण में प्रायोगिक कौशल विकसित करना।
3. छात्रों को पेशेवर परिवेश में उपयोग की जाने वाली फाइल प्रबंधन प्रथाओं और डिजिटल संचार विधियों से परिचित कराएं।
4. ऑनलाइन संसाधनों से वैज्ञानिक और शैक्षणिक जानकारी तक पहुँचने, खोजने और प्राप्त करने की क्षमता को बढ़ाना।
5. छात्रों को फार्मास्युटिकल डेटा, दस्तावेज़ीकरण और बुनियादी व्यावसायिक कार्यों के प्रबंधन के लिए कंप्यूटर आधारित उपकरणों का उपयोग करने के लिए तैयार करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्न सैद्धान्तिक कार्य करने में सक्षम होंगे:

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	कंप्यूटर सिस्टम को संचालित करने और बुनियादी सिस्टम और फ़ाइल प्रबंधन कार्यों को करने की क्षमता प्रदर्शित करना।
2	शैक्षणिक और औषधीय अनुप्रयोगों के लिए डिजिटल दस्तावेज़ और स्प्रेडशीट तैयार करना और उन्हें प्रारूपित करना।
3	प्रभावी व्यावसायिक संचार के लिए प्रस्तुतियाँ तैयार करना और डिजिटल संचार उपकरणों का उपयोग करना।
4	ऑनलाइन डेटाबेस और अकादमिक खोज प्लेटफॉर्मों का उपयोग करके वैज्ञानिक जानकारी प्राप्त करना और उसका उपयोग करना।
5	दवा संबंधी डेटा और दस्तावेज़ीकरण को व्यवस्थित करने, विश्लेषण करने और प्रबंधित करने के लिए बुनियादी कंप्यूटर कौशल का उपयोग करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम

प्रायोगिक की सूची

(कोई भी 12 प्रयोग कीजिए)

डिजिटल उपकरणों पर सामान्य निर्देश

शिक्षण और अधिगम के लिए ओपन-सोर्स डिजिटल टूल को प्राथमिकता दी जाती है। हालांकि, संस्थान उपलब्धता, संस्थागत नीति और बुनियादी ढांचे के आधार पर उपयुक्त सॉफ्टवेयर प्लेटफॉर्म, एप्लिकेशन या ऑनलाइन सेवाओं का चयन कर सकते हैं। चयनित टूल छात्रों को आवश्यक डिजिटल और दस्तावेज़ीकरण कार्यों को प्रभावी ढंग से करने में सक्षम बनाने चाहिए। विशिष्ट सॉफ्टवेयर भिन्न हो सकते हैं, लेकिन नीचे सूचीबद्ध कौशल और दक्षताओं को उपयुक्त टूल का उपयोग करके प्राप्त किया जाना चाहिए।

प्रायोगिक घटक

1. कंप्यूटर ऑपरेटिंग सिस्टम के बुनियादी संचालन और नेविगेशन, जिसमें सिस्टम सेटिंग्स और फाइल एक्सप्लोरर फ़ंक्शन शामिल हैं।
2. कंप्यूटर सिस्टम के भीतर फाइलों और फोल्डरों को बनाना, नाम बदलना, व्यवस्थित करना, स्थानांतरित करना और हटाना।
3. वर्ड प्रोसेसिंग एप्लिकेशन का उपयोग करके उचित फॉर्मेटिंग, टेबल, हेडर और पेज लेआउट के साथ एक संरचित शैक्षणिक या फार्मसी-संबंधी रिपोर्ट तैयार करना।
4. रिपोर्ट, नोटिस या प्रमाण पत्र जैसे दस्तावेज़ तैयार करते समय दस्तावेज़ संपादन उपकरणों का उपयोग करके समीकरण, चित्र और स्वरूपित तत्व सम्मिलित करना।
5. दवाखाने से संबंधित गणनाओं जैसे खुराक की गणना, इन्वेंट्री रिकॉर्ड या बिक्री डेटा के लिए स्प्रेडशीट एप्लिकेशन का उपयोग करके स्प्रेडशीट बनाना।
6. योग, औसत, सशर्त गणना और गिनती जैसी बुनियादी स्प्रेडशीट फ़ार्मुलों और फ़ंक्शनों का उपयोग करना।
7. स्प्रेडशीट टूल का उपयोग करके प्रायोगिक या औषधीय डेटा से ग्राफ, चार्ट और डेटा विज़ुअलाइज़ेशन तैयार करना।
8. टेक्स्ट, इमेज और बुनियादी डिज़ाइन तत्वों का उपयोग करते हुए प्रेजेंटेशन सॉफ्टवेयर के माध्यम से एक संक्षिप्त अकादमिक प्रेजेंटेशन (लगभग पांच स्लाइड) तैयार करना।
9. ऑनलाइन वैज्ञानिक साहित्य डेटाबेस और खोज प्लेटफॉर्मों का उपयोग करके प्रभावी इंटरनेट ब्राउज़िंग और अकादमिक खोज तकनीकों का प्रदर्शन करना।
10. पेशेवर ईमेल लिखना और भेजना, जिसमें फाइल अटैचमेंट, उचित विषय पंक्तियाँ और सीसी और बीसीसी का उचित उपयोग शामिल है, साथ ही संचार शिष्टाचार का सही पालन करना।
11. प्रदर्शन या सिमुलेशन के माध्यम से फार्मसी प्रैक्टिस में उपयोग किए जाने वाले डिजिटल सिस्टम जैसे बिलिंग, इन्वेंटरी मैनेजमेंट या प्रिस्क्रिप्शन मैनेजमेंट का परिचय।
12. शैक्षणिक या फार्मसी से संबंधित फाइलों और डेटा को सहेजने, व्यवस्थित करने और साझा करने के लिए क्लाउड-आधारित स्टोरेज प्लेटफॉर्म का उपयोग करना।
13. फार्मसी से संबंधित मोबाइल एप्लिकेशन या स्वास्थ्य सेवा में उपयोग किए जाने वाले इलेक्ट्रॉनिक स्वास्थ्य उपकरणों जैसी डिजिटल स्वास्थ्य प्रौद्योगिकियों का अन्वेषण करना।
14. व्यावसायिक शिक्षा और पाठ्यक्रम सामग्री के लिए ऑनलाइन शिक्षण प्लेटफॉर्मों तक पहुंचना और उनका उपयोग करना।
15. वर्ड प्रोसेसिंग, स्प्रेडशीट या प्रेजेंटेशन टूल्स का उपयोग करके डिजिटल असाइनमेंट तैयार करना और जमा करना।

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. कंप्यूटर का परिचय - पीटर नॉर्टन, मैकग्रा-हिल एजुकेशन
2. कंप्यूटर की मूल बातें: बिल्कुल शुरुआती लोगों के लिए गाइड - माइकल मिलर, क्यू पब्लिशिंग

बी.फार्म पाठ्यक्रम

तीसरा सेमेस्टर

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी312पी ईसी1	पोषक तत्व और कार्यात्मक खाद्य पदार्थ (प्रायोगिक)			वैकल्पिक
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	2	30
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. पोषक तत्वों से भरपूर खाद्य पदार्थों और कार्यात्मक खाद्य पदार्थों की अवधारणा और वर्गीकरण का परिचय देना।
2. स्वास्थ्य संवर्धन और रोग निवारण में जैवसक्रिय घटकों की भूमिका का अन्वेषण करना।
3. छात्रों को पोषक तत्वों से भरपूर उत्पादों के निर्माण, लेबलिंग और गुणवत्ता नियंत्रण से परिचित कराएं।
4. पोषक तत्वों और आहार पूरकों को नियंत्रित करने वाले नियामक पहलुओं को समझना।
5. कार्यात्मक खाद्य पदार्थों के निष्कर्षण, विश्लेषण और तैयारी में प्रायोगिक कौशल विकसित करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	विभिन्न पोषक तत्वों और कार्यात्मक खाद्य पदार्थों का वर्गीकरण करना और उनके कार्यों की व्याख्या करना।
2	महत्वपूर्ण फाइटोकेमिकल्स और आहार संबंधी बायोएक्टिव्स के स्रोतों की पहचान करना।
3	पोषक तत्वों से भरपूर उत्पादों के विकास के लिए बुनियादी प्रयोगशाला तकनीकों का प्रदर्शन करना।
4	बाजार में उपलब्ध सप्लीमेंट्स के लेबल का विश्लेषण करना और उनकी गुणवत्ता और प्रभावशीलता का मूल्यांकन करना।
5	नियामक ढांचों (FSSAI, FDA, EFSA) को समझना और उन्हें व्यवहार में लागू करना।

विस्तृत पाठ्यक्रम

प्रायोगिक की सूची

(कोई भी 12 प्रयोग कीजिए)

1. बाजार में उपलब्ध उत्पादों से पोषक तत्वों और कार्यात्मक खाद्य पदार्थों की पहचान और वर्गीकरण
2. लैक्टिक एसिड बैक्टीरिया का उपयोग करके प्रोबायोटिक पेय या दही तैयार करना
3. पौधों की सामग्री से फाइटोकेमिकल्स (फ्लेवोनोइड्स, एल्कलॉइड्स) का निष्कर्षण
4. डीपीपीएच विधि का उपयोग करके एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि का आकलन
5. हर्बल सप्लीमेंट कैप्सूल या पाउडर का निर्माण
6. अनाज या सब्जियों से प्राप्त आहार फाइबर की मात्रा का प्रदर्शन
7. फोलिन-सियोकाल्टेउ अभिकर्मक का उपयोग करके कुल पॉलीफेनॉल सामग्री का आकलन
8. कार्यात्मक खाद्य पदार्थों और आहार पूरकों का लेबल विश्लेषण (FSSAI मानक)

बी.फार्म पाठ्यक्रम

9. केस स्टडी प्रस्तुति: हृदय स्वास्थ्य में ओमेगा-3 फैटी एसिड की भूमिका
10. एक पोषक औषधि फॉर्मूलेशन के स्थिरता परीक्षण का प्रदर्शन
11. पोषक तत्वों से भरपूर खाद्य उत्पाद (जैसे, लौह-युक्त रस) तैयार करना
12. खाद्य परीक्षण प्रयोगशाला या न्यूट्रास्यूटिकल उद्योग का दौरा (या वर्चुअल टूर)
13. चयनित कार्बोहाइड्रेट युक्त खाद्य पदार्थों के ग्लाइसेमिक सूचकांक का मूल्यांकन (वैचारिक)
14. पोषक तत्वों से संबंधित दिशानिर्देशों की नियामक तुलना (FSSAI बनाम FDA बनाम EFSA)
15. पोषण संबंधी तथ्यों और दावों सहित एक कार्यात्मक खाद्य लेबल तैयार करना

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. फंक्शनल फूड्स: कॉन्सेप्ट टू प्रोडक्ट, एम. गुओ द्वारा सैद्धान्तिक, वुडहेड पब्लिशिंग (एल्सवियर)
2. रॉबर्ट ई.सी. वाइल्डमैन द्वारा सैद्धान्तिक न्यूट्रास्यूटिकल्स और फंक्शनल फूड्स की हैंडबुक, सी.आर.सी. प्रेस (टेलर एंड फ्रांसिस ग्रुप)
3. देबासिस बागची द्वारा सैद्धान्तिक "मानव स्वास्थ्य और रोग निवारण में पोषक तत्व और कार्यात्मक खाद्य पदार्थ", सीआरसी प्रेस (टेलर एंड फ्रांसिस ग्रुप)
4. कार्यात्मक खाद्य पदार्थ और न्यूट्रास्यूटिकल्स: स्रोत और उनके विकास की तकनीकें, रोटिमी ई. अलुको द्वारा सैद्धान्तिक, स्प्रिंगर नेचर
5. आहार पूरक और न्यूट्रास्यूटिकल्स: बाजार, नियम और स्वास्थ्य प्रभाव, यशवंत पाठक द्वारा सैद्धान्तिक, एकेडमिक प्रेस (एल्सवियर)

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी312पी एईसी2	खाद्य विश्लेषण (प्रायोगिक)			वैकल्पिक
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	2	30
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के प्राथमिक उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. निकटवर्ती विश्लेषण करने का तरीका समझना।
2. उपकरणों को संचालित करना, उनका रखरखाव करना, उनकी व्याख्या करना और उनके डेटा का मूल्यांकन करना आना चाहिए।
3. गुणवत्ता नियंत्रण सिद्धांतों को समझना और लागू करना।
4. खाद्य पदार्थों में मिलावट का पता लगाना और उसका विश्लेषण करना सीखें।
5. खाद्य उत्पादों के पोषण और गुणवत्ता संबंधी पहलुओं का ज्ञान।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	खाद्य उत्पादों के पोषण और गुणवत्ता संबंधी पहलुओं के बारे में ज्ञान प्राप्त करना।
2	उपकरणों की सामान्य समस्याओं को समझना और उनका निवारण करना।
3	खाद्य रसायन विज्ञान के सैद्धांतिक ज्ञान को व्यवहार में लाना और लागू करना।
4	गुणात्मक और मात्रात्मक विश्लेषण के लिए विभिन्न विश्लेषणात्मक तकनीकों को समझना।
5	खाद्य पदार्थों की सुरक्षा और गुणवत्ता सुनिश्चित करने में खाद्य विश्लेषण के महत्व और अनुप्रयोग को समझना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम

प्रायोगिक की सूची

(कोई भी 12 प्रयोग कीजिए)

1. दिए गए तेल/वसा के लिए अम्ल मान का निर्धारण
2. दिए गए तेल/वसा के एस्टर मान का निर्धारण
3. दिए गए तेल/वसा के साबुनीकरण मूल्य का निर्धारण
4. एफएसएसएआई विधि के अनुसार शहद में कुल और मुक्त अम्लता का निर्धारण।
5. शीतल पेय पदार्थों में कैफीन की मात्रा का निर्धारण।
6. दूध में वसा की मात्रा का निर्धारण गुरुत्वाकर्षण विधि द्वारा किया जाता है।
7. एफएसएसएआई विधि के अनुसार दूध में स्टार्च और यूरिया का पता लगाना।
8. पेयजल में फ्लोराइड की मात्रा का आकलन
9. पेयजल में कुल कठोरता का आकलन
10. यूवी विज़िबल स्पेक्ट्रोफोटोमीटर द्वारा तेल की दुर्गंध का निर्धारण
11. परिरक्षक रूप में बेंजोइक अम्ल की मात्रा का निर्धारण पेय पदार्थ/जाम/जेली टाइट्रिमेट्रिक/स्पेक्ट्रोफोटोमेट्रिक विधि द्वारा।
12. पेपर क्रोमैटोग्राफी/थिन लेयर क्रोमैटोग्राफी द्वारा कृत्रिम खाद्य रंगों का पृथक्करण और पहचान।
13. दृढ़ निश्चय का कुल करक्यूमिनोइड सामग्री में हल्दी द्वारा यूवी दृश्य स्पेक्ट्रोफोटोमीटर।
14. मसालों और साग-सामग्री में कुल राख की मात्रा का आकलन।
15. गेहूं के आटे में ग्लूटेन की मात्रा का निर्धारण।
16. ब्रेड और ब्रेड उत्पादों में अल्कोहलिक अम्लता का निर्धारण।
17. खाद्य पदार्थों और पोषक तत्वों के पूरक आहारों के कैलोरी मान का निर्धारण।

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. खाद्य विश्लेषण - सुज़ैन नीलसन, स्प्रिंगर
2. खाद्य विश्लेषण का परिचय - एस. सुज़ैन नीलसन, स्प्रिंगर
3. खाद्य विश्लेषण: सिद्धांत और व्यवहार - वाई. पोमेरान्ज़ और क्लिफ्टन ई. मेलोआन, स्प्रिंगर
4. खाद्य पदार्थों के विश्लेषण की विधियों की नियमावली - भारतीय खाद्य सुरक्षा एवं मानक प्राधिकरण (एफएसएसएआई), भारत सरकार
5. खाद्य रसायन विज्ञान - एच.-डी. बेलित्ज़, वर्नर ग्रोश और पीटर शिएबर्ले, स्प्रिंगर

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी312पी एईसी3	योग और जीव विज्ञान (प्रायोगिक)			वैकल्पिक
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	2	30
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. छात्रों को योग के सिद्धांतों और उसके वैज्ञानिक आधार से परिचित कराना।
2. योग के प्रायोगिक पहलुओं को सिखाना, जिसमें आसन (मुद्राएं), प्राणायाम (श्वास व्यायाम) और ध्यान शामिल हैं।
3. छात्रों को शारीरिक और मानसिक स्वास्थ्य पर योग के स्वास्थ्य लाभों की बेहतर समझ प्रदान करना।
4. रोगों की रोकथाम और प्रबंधन में योग की भूमिका का पता लगाना।
5. दैनिक दिनचर्या में योग को शामिल करके एक समग्र जीवनशैली को प्रोत्साहित करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	बुनियादी योगासन और श्वास व्यायाम (प्राणायाम) करना।
2	योग के शारीरिक और मानसिक लाभों को समझना।
3	तनाव से राहत, लचीलेपन और मानसिक स्पष्टता के लिए योग तकनीकों का प्रयोग करना।
4	दीर्घकालिक स्वास्थ्य समस्याओं के प्रबंधन में योग की चिकित्सीय क्षमता को पहचानें।
5	बेहतर स्वास्थ्य और उत्पादकता के लिए योग को दैनिक जीवन में शामिल करना।

विस्तृत पाठ्यक्रम

प्रायोगिक की सूची

(कोई भी 12 प्रयोग कीजिए)

1. सूर्य नमस्कार का प्रदर्शन और अभ्यास
2. बुनियादी आसनों का अभ्यास: ताड़ासन, वृक्षासन, भुजंगासन
3. प्राणायाम तकनीकों का अभ्यास: नाडी शोधन, भ्रामरी
4. ध्यान सत्र: एकाग्र जागरूकता और श्वास नियंत्रण
5. योग पर आधारित स्ट्रेचिंग और वार्म-अप रूटीन
6. योग से पहले और बाद में शारीरिक मापदंडों (हृदय गति, रक्तचाप) को रिकॉर्ड करना
7. योग डायरी: साप्ताहिक योग अभ्यास और मनोदशा में होने वाले बदलावों को ट्रैक करना
8. "प्रतिरक्षा पर योग के वैज्ञानिक लाभ" विषय पर पोस्टर प्रस्तुति।
9. विशिष्ट स्वास्थ्य समस्याओं के लिए योग: पीठ दर्द, अस्थमा, तनाव
10. मंत्रों का सामूहिक उच्चारण - मानसिक अवस्था का अवलोकन
11. दैनिक लय के नियमन में योग की भूमिका को समझना
12. किसी योग स्वास्थ्य केंद्र में जाना या वर्चुअल सत्र में भाग लेना
13. अभ्यास से पहले/बाद में बैठने और पहुँचने वाले परीक्षण का उपयोग करके लचीलेपन का आकलन करना।
14. योग निद्रा (निर्देशित विश्राम तकनीक) का प्रदर्शन
15. केस प्रस्तुति: एक दीर्घकालिक बीमारी पर योग का प्रभाव

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. बी.के.एस. अयंगर द्वारा सैद्धान्तिक 'लाइट ऑन योगा' - योग आसनों और दर्शन पर एक व्यापक मार्गदर्शिका।
2. टीकेवी देसीकाचार द्वारा सैद्धान्तिक "योग का सार" - योग के सिद्धांतों और चिकित्सीय अनुप्रयोगों की व्याख्या करता है।
3. स्वामी सत्यानंद सरस्वती द्वारा रचित आसन प्राणायाम मुद्रा बंध - योगिक अभ्यासों और श्वास तकनीकों पर एक उत्कृष्ट संदर्भ ग्रंथ।
4. आयुष मंत्रालय। योग शिक्षा एवं अभ्यास दिशानिर्देश। भारत सरकार।
5. विश्व स्वास्थ्य संगठन। पारंपरिक चिकित्सा रणनीति और एकीकृत स्वास्थ्य संसाधन।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

छठा सेमेस्टर

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी607टी एईसी1	हरित रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)			वैकल्पिक
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	1	--	--	15
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. औषध विज्ञान के अंतर्गत हरित रसायन विज्ञान के मूलभूत सिद्धांतों और व्यापक दायरे को समझना।
2. परंपरागत दवा निर्माण प्रक्रियाओं के पर्यावरणीय प्रभाव का विश्लेषण और मूल्यांकन करना तथा हरित रसायन मानकों के महत्व का पता लगाना।
3. सतत औषधि संश्लेषण के लिए वैकल्पिक विलायकों और विभिन्न उत्प्रेरक दृष्टिकोणों सहित विविध हरित रासायनिक तकनीकों का ज्ञान प्राप्त करना।
4. अपशिष्ट को कम करने और प्रदूषण नियंत्रण पर ध्यान केंद्रित करते हुए, औषधीय विनिर्माण प्रक्रियाओं में हरित रसायन विज्ञान के सिद्धांतों के औद्योगिक अनुप्रयोग को पहचानें।
5. हरित रसायन विज्ञान के सिद्धांतों को स्पष्ट करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	हरित रसायन के सिद्धांतों को स्पष्ट करना और प्रत्येक के लिए प्रासंगिक औषधीय उदाहरण प्रदान करना।
2	उपयुक्त हरित विलायक और उत्प्रेरक की पहचान करना और उनका प्रस्ताव देना।
3	माइक्रोवेव और अल्ट्रासोनिक तकनीकों का उपयोग करके सक्रिय फार्मास्युटिकल अवयवों (एपीआई) के उत्पादन हेतु हरित संश्लेषण के उन्नत संश्लेषणात्मक तरीकों को समझना।
4	दवा निर्माण उद्योगों में अपशिष्ट को कम करने और निरंतर प्रवाह रिएक्टर के लिए रणनीतियाँ विकसित करना।
5	हरित रसायन के सिद्धांतों को स्पष्ट करना और प्रत्येक के लिए प्रासंगिक औषधीय उदाहरण प्रदान करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	फार्मेसी में हरित रसायन विज्ञान का परिचय 1. औषध विज्ञान में हरित रसायन की परिभाषा और कार्यक्षेत्र 2. औषधीय उदाहरणों सहित हरित रसायन विज्ञान के सिद्धांत	3 घंटे
द्वितीय	ग्रीन फार्मेसी में पर्यावरणीय पहलू और मापदंड • औषधि संश्लेषण में पारंपरिक बनाम हरित रासायनिक दृष्टिकोणों की तुलना • दवा निर्माण का पर्यावरणीय प्रभाव • औषधीय प्रदूषकों और उनके जीवन चक्र का अवलोकन • मापदंड: परमाणु अर्थव्यवस्था, ई-कारक, प्रक्रिया द्रव्यमान तीव्रता (पीएमआई)	3 घंटे
तृतीय	औषधीय संश्लेषण में हरित तकनीकें - I 1. हरित विलायक और औषधि संश्लेषण में हरित विलायकों (जैसे जल, अतिक्रांतिकारी द्रव, आयनिक द्रव) का उपयोग 2. औषधि संश्लेषण में विलायक-मुक्त अभिक्रियाएँ 3. फार्मास्युटिकल ग्रीन केमिस्ट्री में ग्रीन कैटालिसिस और रिएक्शन एन्हांसमेंट - फार्मास्युटिकल ग्रीन केमिस्ट्री में कैटालिसिस का अवलोकन, फोटोकेमिकल ट्रांसफॉर्मेशन, फेज ट्रांसफर कैटालिसिस	3 घंटे
चतुर्थ	औषधीय संश्लेषण में हरित तकनीकें - II 1. माइक्रोवेव की सहायता से होने वाली अभिक्रियाएँ: इसके उपयोग के गुण और दोष 2. क्रियाविधि, माइक्रोवेव के अतितापन प्रभाव 3. माइक्रोवेव की सहायता से किए गए संश्लेषण में विलायकों का प्रभाव 4. प्रक्रिया अनुकूलन में माइक्रोवेव प्रौद्योगिकी 5. विभिन्न कार्बनिक अभिक्रियाओं और विषमचक्र संश्लेषण में अनुप्रयोग	3 घंटे
पंचम	औद्योगिक और नियामक पहलुओं में हरित रसायन विज्ञान 1. दवा निर्माण प्रक्रियाओं में हरित रसायन विज्ञान 2. अल्ट्रासाउंड-सहायता प्राप्त अभिक्रियाएँ: सोनोकेमिकल अभिक्रियाओं के प्रकार, सिंथेटिक अनुप्रयोग 3. सतत प्रवाह रिएक्टर: कार्य सिद्धांत, लाभ और कृत्रिम अनुप्रयोग 4. निर्माण उद्योगों में अपशिष्ट को कम करना और प्रदूषण नियंत्रण 5. अच्छी विनिर्माण प्रक्रियाओं (जीएमपी) में हरित रसायन की भूमिका	3 घंटे

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. अनास्तास, पी.टी. और वार्नर, जे.सी., 2000. ग्रीन केमिस्ट्री: सिद्धांत और व्यवहार। ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस।
2. लैंकेस्टर, एम. (2016). ग्रीन केमिस्ट्री: एक परिचयात्मक पाठ (तीसरा संस्करण). रॉयल सोसाइटी ऑफ केमिस्ट्री.
3. फार्मास्युटिकल उद्योग में हरित रसायन विज्ञान, पीटर जे. डन, एंड्रयू वेल्स और माइकल टी. विलियम्स द्वारा संपादित, 2010।
4. हरित रसायन विज्ञान और टिकाऊ तकनीकी: जैविक, फार्मास्युटिकल, और मैक्रोमोलेक्यूलर सिस्टम, सतीश ए. डेक, रविंद्र एस. शिंदे, सुरेश सी. अमेता द्वारा संपादित। एके हाथी, 2022.
5. स्केलेबल ग्रीन केमिस्ट्री: फार्मास्युटिकल उद्योग से केस स्टडीज, स्टीफन कोएनिग द्वारा संपादित, 2013.

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी607टी ईसी2	मटेरियोविजिलेंस और हेमोविजिलेंस (सैद्धान्तिक)			वैकल्पिक
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	1	--	--	15
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. समझना the अवधारणाएँ, दायरा, और महत्व का भौतिक सतर्कता और स्वास्थ्य सेवा में रोगी की सुरक्षा सुनिश्चित करने में हेमोविजिलेंस सिस्टम की भूमिका।
2. छात्रों को राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय नियामक ढांचों, रिपोर्टिंग प्रणालियों और सतर्कता कार्यक्रमों से संबंधित वैश्विक पहलों से परिचित कराएं।
3. चिकित्सा उपकरणों और रक्त आधान प्रक्रियाओं से जुड़े प्रतिकूल प्रभावों की पहचान और मूल्यांकन करना।
4. सतर्कता संबंधी घटनाओं का पता लगाने, रिपोर्ट करने, जांच करने और दस्तावेजीकरण करने में दक्षता विकसित करना।
5. नैदानिक और स्वास्थ्य देखभाल संबंधी प्रक्रियाओं में सुरक्षा संस्कृति, गुणवत्ता आश्वासन और नैतिक जिम्मेदारियों के प्रति जागरूकता को बढ़ावा देना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	रोगी और जन स्वास्थ्य सुरक्षा सुनिश्चित करने में भौतिक सतर्कता और रक्त सतर्कता के सिद्धांतों, कार्यक्षेत्र और महत्व की व्याख्या करना।
2	भारत के मटेरियोविजिलेंस प्रोग्राम (एमवीपीआई) की संरचना और कार्यप्रणाली तथा चिकित्सा उपकरण संबंधी प्रतिकूल घटनाओं की रिपोर्टिंग की प्रक्रियाओं का वर्णन करना।
3	भारत के हेमोविजिलेंस कार्यक्रम (एचवीपीआई) की रूपरेखा प्रस्तुत करना और रक्त आधान से संबंधित विभिन्न प्रकार की प्रतिकूल प्रतिक्रियाओं को वर्गीकृत करना।
4	राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय सतर्कता प्रणालियों की तुलना करना और जोखिम मूल्यांकन, संकेत पहचान और मूल कारण विश्लेषण की बुनियादी विधियों को लागू करना।
5	उचित दस्तावेजीकरण और रिपोर्टिंग प्रक्रियाओं का प्रदर्शन करना और सतर्कता और रोगी सुरक्षा को बढ़ावा देने में स्वास्थ्य पेशेवरों की भूमिका को पहचानना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	सतर्कता प्रणालियों का परिचय - स्वास्थ्य सेवा में भौतिक सतर्कता, रक्त सतर्कता और अन्य सतर्कता प्रणालियों का अवलोकन - रोगी सुरक्षा में विपणनोत्तर निगरानी का महत्व - भौतिक सतर्कता और रक्त सतर्कता कार्यक्रमों का दायरा और उद्देश्य - प्रतिकूल घटना रिपोर्टिंग और सुरक्षा निगरानी की बुनियादी अवधारणाएँ - मटेरियोविजिलेंस और हेमोविजिलेंस पद्धतियों का ऐतिहासिक विकास और वैश्विक महत्व	3 घंटे
द्वितीय	भौतिक सतर्कता - सिद्धांत और अभ्यास - भारत के भौतिक सतर्कता कार्यक्रम (एमवीपीआई) का परिचय - एनसीसी-एमवीपी और तकनीकी सहयोगियों (जैसे, श्री चित्रा तिरुनल संस्थान) की भूमिकाएँ - जोखिम के आधार पर चिकित्सा उपकरणों का वर्गीकरण (श्रेणी ए से डी तक) - चिकित्सा उपकरण संबंधी प्रतिकूल घटनाओं (एमडीआई) की पहचान और दस्तावेजीकरण - चिकित्सा उपकरण रिपोर्टिंग प्रपत्र, प्रक्रिया प्रवाह और जिम्मेदारियाँ - चिकित्सा उपकरण से संबंधित प्रतिकूल घटनाओं का कारण निर्धारण	3 घंटे
तृतीय	हेमोविजिलेंस - सिद्धांत और अभ्यास - भारत के हेमोविजिलेंस कार्यक्रम (एचवीपीआई) का अवलोकन - संगठनात्मक संरचना: एनआईबी, एनबीटीसी, अस्पताल-आधारित हेमोविजिलेंस - रक्त आधान के प्रतिकूल प्रभाव (एटीआर): प्रकार और नैदानिक अभिव्यक्तियाँ - टीआरआरएफ (ट्रांसफ्यूजन रिएक्शन रिपोर्टिंग फॉर्म) और हीमो-विजिल सॉफ्टवेयर का उपयोग - ब्लड बैंक, रक्त आधान अधिकारी और स्वास्थ्य सेवा प्रदाताओं की जिम्मेदारियाँ - हीमोलिटिक प्रतिक्रियाओं, TRALI, TACO और एलर्जी प्रतिक्रियाओं के कारण-कार्य संबंध के आकलन के साथ-साथ मामले के उदाहरण।	3 घंटे
चतुर्थ	वैश्विक विनियम, जोखिम मूल्यांकन और मूल कारण विश्लेषण - अंतर्राष्ट्रीय ढाँचे: अमेरिकी एफडीए (MAUDE), यूरोपीय संघ एमडीआर, एसएचओटी (यूके), फ्रेंच हेमोविजिलेंस - भारतीय और वैश्विक भौतिक सतर्कता/रक्त सतर्कता पद्धतियों की तुलना - प्रतिकूल घटनाओं का संकेत पहचानना और मूल्यांकन करना - मूल कारण विश्लेषण (आरसीए) और सुधारात्मक एवं निवारक कार्रवाइयों का कार्यान्वयन (सीएपीए) - जोखिम संचार और जोखिम कम करने में स्वास्थ्य सेवा टीमों की भूमिका	3 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पंचम	रिपोर्टिंग प्रणाली, गुणवत्ता आश्वासन और पेशेवर भूमिका प्रदर्शन: नकली प्रपत्रों का उपयोग करके एमडीई और एटीआर की रिपोर्टिंग • फॉर्म भरने और कार्यक्रम दस्तावेजीकरण में प्रायोगिक अभ्यास • अस्पताल गुणवत्ता प्रणालियों (जैसे, एनएबीएच, आईएसओ) में सतर्कता का एकीकरण • प्रतिकूल घटनाओं की रिपोर्टिंग की संस्कृति को बढ़ावा देने की रणनीतियाँ • नैतिक विचार और रोगियों/परिवारों के साथ संवाद • सतर्कता कार्यक्रमों में फार्मासिस्टों, नर्सों, चिकित्सकों और बायोमेडिकल इंजीनियरों की भूमिका	3 घंटे
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण): 1. बर्टिल जैकबसन - चिकित्सा उपकरण सुरक्षा: सार्वजनिक स्वास्थ्य और सुरक्षा के लिए चिकित्सा उपकरणों का विनियमन, सीआरसी प्रेस 2. जैक वॉंग - एशिया में चिकित्सा उपकरण विनियामक मामलों की हैंडबुक, पैन स्टैनफोर्ड पब्लिशिंग 3. डेनिस एम. हार्मिंग - आधुनिक रक्त बैंकिंग और रक्त आधान पद्धतियाँ, एफए डेविस कंपनी 4. विश्व स्वास्थ्य संगठन (डब्ल्यूएचओ) - रक्त सुरक्षा: बुनियादी तत्व		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी607टी ईसी3	वैज्ञानिक लेखन (सैद्धान्तिक)			वैकल्पिक
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	1	--	--	15
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. वैज्ञानिक दर्शकों के लिए स्पष्ट, संक्षिप्त और प्रभावी ढंग से लिखने की क्षमता विकसित करना।
2. शोध पत्र, प्रस्ताव और साहित्य समीक्षा जैसे वैज्ञानिक दस्तावेजों की संरचना और घटकों को समझना।
3. शैक्षणिक लेखन में वैज्ञानिक शैली, लहजे और प्रारूपण के सिद्धांतों को जानें।
4. उद्धरण देने की सही पद्धतियों और संदर्भ प्रबंधन तकनीकों का प्रयोग करना।
5. वैज्ञानिक संचार में नैतिक मुद्दों को पहचानें और उनका समाधान करना, जिनमें साहित्यिक चोरी और डेटा की सत्यनिष्ठा शामिल हैं।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	वैज्ञानिक लेखन के सिद्धांतों को समझना
2	स्पष्ट और संक्षिप्त वैज्ञानिक लेखन कौशल विकसित करना
3	प्रभावी वैज्ञानिक उद्धरण तकनीकों का उपयोग करना
4	वैज्ञानिक लेखन के नैतिक सिद्धांतों को समझना और उनका पालन करना।
5	वैज्ञानिक साहित्य का आलोचनात्मक मूल्यांकन करने की क्षमता विकसित करना।

विस्तृत पाठ्यक्रम

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	वैज्ञानिक लेखन का परिचय • पाठ्यक्रम का संक्षिप्त विवरण • वैज्ञानिक लेखन के सिद्धांत • वैज्ञानिक अनुसंधान का अवलोकन • माइक्रोसॉफ्ट टूल्स और उनके अनुप्रयोग का परिचय	2 घंटे
द्वितीय	साहित्य समीक्षा और वैज्ञानिक शोध पत्र लेखन • साहित्य समीक्षाओं की संरचना और प्रारूप • साहित्य समीक्षा करना • साहित्य का विश्लेषण करना और विषयवस्तु विकसित करना	5 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	• एक प्रभावशाली प्रस्तावना लिखना • एक स्पष्ट कार्यप्रणाली विकसित करना • परिणाम और विश्लेषण	
तृतीय	परिणामों और डेटा का संचार करना • डेटा प्रस्तुति को समझना • तालिकाओं और आकृतियों का विकास करना • प्रभावी ग्राफिक डिजाइन का उपयोग करना	3 घंटे
चतुर्थ	वैज्ञानिक उद्धरण और संदर्भ • उद्धरण शैलियों को समझना • उद्धरण और साहित्यिक चोरी • वैज्ञानिक लेखन में संदर्भ का प्रयोग	3 घंटे
पंचम	वैज्ञानिक लेखन और सहकर्मी समीक्षा एवं संशोधन में नैतिक मुद्दे • वैज्ञानिक लेखन में नैतिक सिद्धांत • वैज्ञानिक लेखन में कदाचार और धोखाधड़ी • सहकर्मी समीक्षा और प्रकाशन नैतिकता • रचनात्मक प्रतिक्रिया प्रदान करना • प्रतिक्रिया का जवाब देना	2 घंटे
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण): 1. डे, आर.ए., गैस्टेल, बी. वैज्ञानिक शोध पत्र कैसे लिखें और प्रकाशित करना। ब्लूमसबरी पब्लिशिंग, यूएसए। 2. होफमैन, ए.एच. वैज्ञानिक लेखन और संचार: शोध पत्र, प्रस्ताव और प्रस्तुतियाँ। ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस, संयुक्त राज्य अमेरिका। 3. शिमेल, जे. राइटिंग साइंस: हाउ टू राइट पेपर्स दैट गेट साइटेड एंड प्रोजेक्ट्स दैट गेट फंडेड। ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस, यूएसए। 4. एली, एम. वैज्ञानिक लेखन की कला। स्प्रिंगर, न्यूयॉर्क, यूएसए। 5. माची, एल.ए., मैकएवॉय, बी.टी. साहित्य समीक्षा: सफलता के छह चरण। सेज पब्लिकेशन, थाउजेंड ओक्स, यूएसए। 6. जेसन, जे., मैथेसन, एल., लेसी, एफ.एम. स्वास्थ्य और सामाजिक देखभाल में साहित्य समीक्षा करना। सेज पब्लिकेशन, लंदन, यूके। 7. टफ्टे, ई.आर. मात्रात्मक सूचना का दृश्य प्रदर्शन। ग्राफिक्स प्रेस, चेशायर, यूएसए। 8. अमेरिकन मेडिकल एसोसिएशन। एएमए मैनुअल ऑफ स्टाइल। ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस, न्यूयॉर्क, यूएसए। 9. अमेरिकन साइकोलॉजिकल एसोसिएशन। अमेरिकन साइकोलॉजिकल एसोसिएशन का प्रकाशन मैनुअल। अमेरिकन साइकोलॉजिकल एसोसिएशन, वाशिंगटन डीसी, संयुक्त राज्य अमेरिका। 10. विज्ञान, इंजीनियरिंग और चिकित्सा की राष्ट्रीय अकादमियाँ। वैज्ञानिक बनने के बारे में: एक मार्गदर्शिका अनुसंधान में जिम्मेदार आचरण के लिए। नेशनल एकेडेमीज़ प्रेस, वाशिंगटन डीसी, संयुक्त राज्य अमेरिका।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी607टी एईसी4	दवा की दुकान और व्यवसाय प्रबंधन (सैद्धान्तिक)			वैकल्पिक
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	1	--	--	15
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. व्यापार, वाणिज्य और विभिन्न प्रकार के व्यावसायिक संगठनों के सिद्धांतों को समझना।
2. प्रभावी दवा दुकान लेआउट, खरीद और इन्वेंट्री नियंत्रण के बारे में ज्ञान प्राप्त करना।
3. फार्मसी व्यवसाय संचालन के लिए बुनियादी लेखांकन और वित्तीय सिद्धांतों को लागू करना।
4. औषधीय उत्पादों पर लागू होने वाली विपणन और बिक्री रणनीतियों का अन्वेषण करना।
5. उद्यमिता कौशल विकसित करना और दवा की दुकान प्रबंधन के कानूनी पहलुओं को समझना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	विभिन्न व्यावसायिक मॉडलों और दवा व्यापार के लिए उनकी प्रासंगिकता का वर्णन करना।
2	दवा की दुकान के संचालन का प्रबंधन करना, जिसमें खरीद, भंडारण और ग्राहक सेवा शामिल हैं।
3	बुनियादी लेखांकन अभिलेखों का रखरखाव करना और वित्तीय विवरणों की व्याख्या करना।
4	इन्वेंट्री नियंत्रण तकनीकों और मूल्य निर्धारण नीतियों को लागू करना।
5	खुदरा फार्मसी स्थापित करने के लिए विपणन सिद्धांतों और कानूनी दिशानिर्देशों का पालन करना।

विस्तृत पाठ्यक्रम

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	व्यापार और उद्योग का परिचय - व्यवसाय के उद्देश्य और कार्यक्षेत्र - व्यावसायिक गतिविधियों का वर्गीकरण - उद्योग, वाणिज्य, व्यापार - व्यवसाय संगठन के प्रकार: एकल स्वामित्व, साझेदारी, सहकारी समितियाँ, निगम - फार्मसी व्यवसाय के प्रत्येक स्वरूप की विशेषताएं और गुण/दोष तथा इसके कानूनी पहलू	3 घंटे
द्वितीय	दवा की दुकान प्रबंधन - दवा की दुकान के लिए स्थान, जगह और लेआउट का चयन - दवा दुकानों के प्रकार - अस्पताल फार्मसी, सामुदायिक फार्मसी, चैन फार्मसी	3 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	• दवाओं की खरीद और भंडार नियंत्रण • भंडारण की स्थितियाँ और स्टॉक रखरखाव (शीतकालीन भंडारण, विषैली दवाएँ, आदि) • अभिलेख और रजिस्टर रखे जाने चाहिए	
तृतीय	इन्वेंट्री नियंत्रण और बिक्री संवर्धन • इन्वेंट्री नियंत्रण का परिचय: आवश्यकता और विधियाँ • आर्थिक ऑर्डर मात्रा (ईओक्यू), पुनः ऑर्डर स्तर (आरओएल), लीड टाइम • FIFO और LIFO विधियाँ • बिक्री संवर्धन तकनीकें: विज्ञापन, प्रदर्शन, छूट • फार्मसी में ग्राहक संबंध प्रबंधन (सीआरएम)	3 घंटे
चतुर्थ	वित्तीय प्रबंधन और बहीखाता • लेखांकन की मूल बातें: जर्नल, लेजर, ट्रायल बैलेंस • वित्तीय विवरणों का परिचय: लाभ और हानि खाता, बैलेंस शीट • मूल्य निर्धारण नीतियाँ: मूल्य वृद्धि, मूल्य कमी, लाभ-हानि विश्लेषण • बैंक लेनदेन: खातों के प्रकार, चेक, ड्राफ्ट • कराधान की बुनियादी बातें: जीएसटी, आयकर (फार्मसियों पर लागू)	3 घंटे
पंचम	फार्मास्युटिकल मार्केटिंग और उद्यमिता • फार्मास्युटिकल मार्केटिंग की परिभाषा और दायरा • फार्मसी के लिए विपणन मिश्रण के तत्व (4पी) • दवा वितरण चैनल: थोक और खुदरा • फार्मसी में उद्यमिता विकास • खुदरा दवा लाइसेंसिंग के विनियामक पहलू (दवा और सौंदर्य प्रसाधन अधिनियम का अवलोकन)	3 घंटे
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण): 1. टीआर जैन और मुकेश त्रेहान द्वारा सैद्धान्तिक 'एलिमेंट्स ऑफ बिजनेस मैनेजमेंट', वीके पब्लिकेशन्स 2. एल.एम. प्रसाद द्वारा सैद्धान्तिक 'प्रबंधन के सिद्धांत और अभ्यास', सुल्तान चंद एंड संस। 3. सीबी गुप्ता, सुल्तान चंद एंड संस द्वारा सैद्धान्तिक "बिजनेस ऑर्गेनाइजेशन एंड मैनेजमेंट" 4. आर.एम. मेहता द्वारा सैद्धान्तिक 'ड्रग स्टोर एंड बिजनेस मैनेजमेंट', फार्मा मेड प्रेस 5. भारत में फार्मास्युटिकल मार्केटिंग, सुब्बा राव चंगांती, एक्सेल बुक्स द्वारा		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी607टी एईसी5	औषधीय पौधों की खेती में कैरियर निर्माण (सैद्धान्तिक)			वैकल्पिक
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	1	--	--	15
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. औषधीय पौधों के महत्व, ऐतिहासिक पृष्ठभूमि और चिकित्सीय महत्व की व्याख्या करना।
2. औषधीय पौधों के उद्योग की संरचना, कार्यक्षेत्र और आर्थिक क्षमता का विश्लेषण करना।
3. भारत के महत्वपूर्ण औषधीय पौधों की पहचान करना और उनका वर्णन करना तथा उनके उपयोगों को भी बताना।
4. औषधीय पौधों की टिकाऊ, जैविक और वैज्ञानिक खेती पद्धतियों का ज्ञान विकसित करना।
5. औषधीय पौधों के क्षेत्र में उद्यमिता के अवसरों और मूल्य श्रृंखला विकास का पता लगाना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	परंपरागत और आधुनिक स्वास्थ्य देखभाल प्रणालियों में औषधीय पौधों के महत्व और ऐतिहासिक विकास की व्याख्या करना।
2	औषधीय पौधों के उद्योग की संरचना और कार्यप्रणाली तथा इसके आर्थिक महत्व का वर्णन करना।
3	भारत के प्रमुख औषधीय पौधों की पहचान करना और उनके उपयोग और स्रोतों की व्याख्या करना।
4	औषधीय पौधों की खेती के लिए टिकाऊ और जैविक पद्धतियों के सिद्धांतों को लागू करना।
5	औषधीय पौधों के क्षेत्र में उद्यमिता के अवसरों और मूल्य श्रृंखला के विकास का विश्लेषण करना।

विस्तृत पाठ्यक्रम

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	परिचय और उद्योग का अवलोकन - परिभाषा, महत्व और सांस्कृतिक पृष्ठभूमि (आयुर्वेद और नृजातीय वनस्पति विज्ञान) - वैश्विक और भारतीय मांग, स्वास्थ्य सेवा और फार्मा क्षेत्र की भूमिका - प्रमुख हितधारक: किसान, व्यापारी, प्रसंस्करणकर्ता, निर्यातक - मूल्य श्रृंखला, मांग की आपूर्ति, सरकारी/निजी पहल (एनएमपीबी, आयुष, नाबार्ड)	3 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

द्वितीय	प्रमुख औषधीय पौधे और उनकी खेती की बुनियादी बातें - प्रमुख पौधों की वानस्पतिक विशेषताएं और उपयोग: अश्वगंधा, तुलसी, एलोवेरा, शतावरी, ब्राह्मी आदि। - क्षेत्रीय उपयुक्तता और कृषि-जलवायु क्षेत्र - खेती को प्रभावित करने वाले कारक: मिट्टी, प्रवर्धन, सिंचाई, कीट नियंत्रण, जैविक खाद - फसल कटाई, फसल कटाई के बाद का प्रबंधन और भंडारण	3 घंटे
तृतीय	जैविक खेती और बाजार संबंध - जैविक प्रमाणन और टिकाऊ कृषि पद्धतियाँ - जैव विविधता संरक्षण और कृषि वानिकी का एकीकरण - प्रसंस्करण, सुखाना, पैकेजिंग, ब्रांडिंग - बाजार संपर्क: फार्मा, सहकारी समितियाँ, ऑनलाइन प्लेटफॉर्म, निर्यात दिशानिर्देश	3 घंटे
चतुर्थ	नीति, उद्यमिता और डिजिटल उपकरण - सरकारी योजनाएं और कानूनी ढाँचे (एनएमपीबी, आयुष, वन कानून, जीएसीपी) - उद्यमिता: हर्बल फार्म शुरू करना, फ्रेंचाइजी, परामर्श, संविदा खेती - डिजिटल उपकरण: कृषि प्रबंधन सॉफ्टवेयर, जीआईएस, मोबाइल ऐप्स, ई-कॉमर्स मार्केटिंग	3 घंटे
पंचम	प्रायोगिक अनुभव और परियोजना प्रस्तुति - वर्चुअल/संक्षिप्त फार्म/नर्सरी दौरा या अतिथि व्याख्यान (ऑनलाइन भी हो सकता है) - समूह/व्यक्तिगत परियोजना: व्यवसाय योजना या हर्बल उद्यम की प्रस्तुति	3 घंटे

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

- कुमार, एन., मिश्रा, जे.बी.एम., एट अल. औषधीय और सुगंधित फसलों की खेती। आईसीएआर प्रकाशन, नई दिल्ली, भारत।
- शाह, बी., सेठ, ए. फार्माकोग्नोसी और फाइटोकेमिस्ट्री की पाठ्यपुस्तक। एल्सेवियर / रीड एल्सेवियर इंडिया, नई दिल्ली, भारत।
- योजना आयोग / राष्ट्रीय औषधीय पादप बोर्ड। भारत में औषधीय पादप क्षेत्र: चुनौतियाँ और अवसर। भारत सरकार, नई दिल्ली, भारत।
- योजना आयोग (नीति आयोग)। भारत में हर्बल उद्योग। भारत सरकार, नई दिल्ली, भारत।
- राष्ट्रीय औषधीय पादप बोर्ड (एनएमपीबी)। वार्षिक रिपोर्ट। आयुष मंत्रालय, भारत सरकार, नई दिल्ली, भारत।
- विश्व स्वास्थ्य संगठन। औषधीय पौधों के लिए अच्छी कृषि और संग्रहण पद्धतियाँ (जीएसीपी)। डब्ल्यूएचओ प्रेस, जिनेवा, स्विट्जरलैंड।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी607टी एईसी6	सक्रिय औषधीय अवयवों और सहायक पदार्थों का विज्ञान (सैद्धान्तिक)			वैकल्पिक
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	1	--	--	15
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. डोसेज फॉर्म डेवलपमेंट में एक्टिव फार्मास्युटिकल इंग्रीडिएंट्स (एपीआई) और एक्सिपिएंट्स की मूलभूत अवधारणाओं को समझना।
2. एपीआई-एक्सिपिएंट अनुकूलता और फॉर्मूलेशन प्रदर्शन को प्रभावित करने वाले भौतिक-रासायनिक गुणों का विश्लेषण करना।
3. गुणवत्ता निर्धारण और गुणवत्ता नियंत्रण के लिए औद्योगिक पद्धतियों का ज्ञान विकसित करना।
4. एपीआई और एक्सिपिएंट निर्माण को नियंत्रित करने वाले जीएमपी प्रोटोकॉल और नियामक ढांचे को समझना।
5. ग्रीन केमिस्ट्री और बायो-बेस्ड एक्सिपिएंट्स सहित उभरते औद्योगिक रुझानों का अन्वेषण करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	एपीआई और एक्सिपिएंट्स के वर्गीकरण, गुणों और कार्यात्मक भूमिकाओं की व्याख्या करना।
2	अनुकूलता और स्थिरता मूल्यांकन के लिए विश्लेषणात्मक और पूर्व-सूत्र निर्माण पद्धतियों को लागू करना।
3	उद्योग में प्रयुक्त विनिर्माण, उत्पादन विस्तार और गुणवत्ता नियंत्रण प्रक्रियाओं को समझना।
4	एपीआई और एक्सिपिएंट अनुमोदन के लिए नियामक दस्तावेज़ीकरण और अनुपालन आवश्यकताओं का मूल्यांकन करना।
5	वर्तमान औद्योगिक प्रथाओं और नवाचार के रुझानों के बारे में जागरूकता विकसित करना।

विस्तृत पाठ्यक्रम

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	एपीआई और एक्सिपिएंट्स का परिचय - परिभाषाएँ, वर्गीकरण और स्रोत (सिंथेटिक, प्राकृतिक, बायोटेक एपीआई; कार्यात्मक सहायक पदार्थ)। - भौतिक गुण: घुलनशीलता, बहुरूपता, आर्द्रता सोखने की क्षमता, कणों की विशेषताएं। - फॉर्मूलेशन में भूमिकाएँ: जैव उपलब्धता में वृद्धि, स्थिरता, निर्माण क्षमता।	3 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	उद्योग का अवलोकन: वैश्विक बाजार के रुझान, सामान्य उदाहरण (जैसे, पैरासिटामोल एपीआई, एचपीएमसी एक्सपिण्ट)।	
द्वितीय	चयन और पूर्व-सूत्रण के लिए कार्यप्रणाली - सहायक सामग्री चयन मानदंड: कार्यक्षमता-संबंधी विशेषताएँ (FRC)। - अनुकूलता अध्ययन: डीएससी, एफटीआईआर, एक्सआरडी के माध्यम से द्विआधारी मिश्रण। - विश्लेषणात्मक पद्धतियाँ: शुद्धता के लिए एचपीएलसी/जीसी, कार्ल फिशर अनुमापन, पीएसडी के लिए लेजर विवर्तन। - QbD दृष्टिकोण: API-एक्सपिण्ट अंतःक्रियाओं के लिए जोखिम मूल्यांकन।	3 घंटे
तृतीय	विनिर्माण प्रोटोकॉल - एपीआई प्रक्रियाएं: संश्लेषण मार्ग, क्रिस्टलीकरण, सुखाने, पिसाई; प्रयोगशाला से पायलट स्तर तक विस्तार। - सहायक पदार्थों का प्रबंधन: छानना, मिश्रण करना, स्नेहन संबंधी प्रोटोकॉल। - जीएमपी की अनिवार्यताएं: उपकरण योग्यता, प्रक्रिया सत्यापन। - इकाई संचालन: गीला/सूखा दानेदार बनाना, प्रत्यक्ष संपीड़न।	3 घंटे
चतुर्थ	गुणवत्ता नियंत्रण और स्थिरता प्रोटोकॉल - गुणवत्ता नियंत्रण परीक्षण: परख, विघटन, सामग्री एकरूपता (आईपी/यूएसपी विधियाँ)। - स्थिरता अध्ययन: आईसीएच क्यू1ए क्षेत्र, त्वरित/जबरन अपघटन। - अशुद्धता प्रोफाइलिंग: जीनविषाक्त अशुद्धियाँ (आईसीएच एम7), अवशिष्ट विलायक। - प्रक्रिया के दौरान नियंत्रण: मिश्रण की एकरूपता, वजन में भिन्नता।	3 घंटे
पंचम	नियामक अनुपालन और उद्योग प्रथाएं - एपीआई के लिए आईसीएच क्यू7 दिशानिर्देश - यूएसपी-एनएफ सहायक पदार्थ मोनोग्राफ और अनुसूची एम आवश्यकताएँ - एपीआई के लिए ड्रग मास्टर फाइल (डीएमएफ) - सहायक पदार्थों के लिए उपयुक्तता प्रमाणपत्र (सीओएस) - प्रक्रिया और सफाई सत्यापन प्रोटोकॉल - नियामक निरीक्षण (यूएसएफडीए 483, ईएमए की अपेक्षाएं) - उभरते रुझान: हरित रसायन विज्ञान और जैव-आधारित सहायक पदार्थ	3 घंटे

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. गिब्सन, एम. फार्मास्युटिकल प्रीफॉर्मूलेशन और फॉर्मूलेशन। इन्फार्मा हेल्थकेयर, लंदन।
2. रोवे, आर.सी., शेस्की, पी.जे., क्विन, एम.ई. फार्मास्युटिकल एक्सपिण्ट्स की हैंडबुक। फार्मास्युटिकल प्रेस, लंदन।
3. ऑल्टन, मेन ऑल्टन की फार्मास्युटिक्स: दवाओं का डिजाइन और निर्माण। एल्सवियर, लंदन।
4. आईसीएच दिशानिर्देश (Q7, Q8, Q1A)। अंतर्राष्ट्रीय सामंजस्य परिषद, जिनेवा।
5. भारतीय औषध-संस्कार ग्रन्थ (नवीनतम संस्करण)। भारतीय औषध-संस्कार ग्रन्थ आयोग, गाजियाबाद, भारत।
6. संयुक्त राज्य फार्माकोपिया-राष्ट्रीय फॉर्मुलरी (यूएसपी-एनएफ)। यूएसपी सम्मेलन, संयुक्त राज्य अमेरिका।
7. बैंकर, जी.एस., रोड्स, सी.टी. मॉडर्न फार्मास्युटिक्स। सी.आर.सी. प्रेस, यूएसए।
8. एलन, एल.वी., पोपोविच, एन.जी., एंसेल, एच.सी. फार्मास्युटिकल डोसेज फॉर्मर्स और ड्रग डिलीवरी सिस्टम। लिपिनकोट विलियम्स एंड विल्किंस, यूएसए।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

छठा सेमेस्टर

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी610पी एसईसी1	कंप्यूटर एडेड ड्रग डिजाइन (प्रेक्टिकल)			वैकल्पिक
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	2	30
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. छात्रों को जैविक डेटाबेस और आणविक दृश्यीकरण उपकरणों का उपयोग करके लक्ष्य की पहचान और प्रोटीन तैयार करने से परिचित कराना।
2. कम्प्यूटेशनल केमिस्ट्री सॉफ्टवेयर का उपयोग करके लिगेंड डिजाइन, अनुकूलन और 3डी कन्फॉर्मर निर्माण में कौशल विकसित करना।
3. संरचना-आधारित औषधि डिजाइन के लिए आणविक डॉकिंग और अंतःक्रिया विश्लेषण की प्रायोगिक समझ प्रदान करना।
4. वर्चुअल स्क्रीनिंग और प्रेडिक्टिव मॉडलिंग के लिए फार्माकोफोर मॉडलिंग और क्यूएसएआर तकनीकों का परिचय देना।
5. ड्रग-टारगेट कॉम्प्लेक्स की ड्रग-लाइकनेस और स्थिरता का मूल्यांकन करने के लिए छात्रों को एडीएमईटी भविष्यवाणी और आणविक गतिशीलता सिमुलेशन में प्रशिक्षित करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1.	प्रोटीन डेटाबेस से जैविक लक्ष्यों को प्राप्त करना और तैयार करना तथा आणविक मॉडलिंग उपकरणों का उपयोग करके सक्रिय स्थलों का विश्लेषण करना।
2.	कम्प्यूटेशनल ड्रग डिजाइन अध्ययनों के लिए लिगेंड संरचनाओं को डिजाइन और अनुकूलित करना तथा ऊर्जावान रूप से स्थिर संरूपक उत्पन्न करना।
3.	लिगेंड की बंधन क्षमता और स्थिरता का मूल्यांकन करने के लिए आणविक डॉकिंग करना और दवा-लक्ष्य अंतःक्रियाओं का विश्लेषण करना।
4.	जैविक गतिविधि की आभासी स्क्रीनिंग और भविष्यवाणी के लिए फार्माकोफोर मॉडलिंग और क्यूएसएआर विधियों का प्रयोग करना।
5.	ड्रग-लाइकनेस और कॉम्प्लेक्स स्टेबिलिटी का आकलन करने के लिए एडीएमईटी भविष्यवाणी उपकरणों और आणविक गतिशीलता सिमुलेशन का उपयोग करके ड्रग उम्मीदवारों का मूल्यांकन करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम

प्रायोगिक की सूची

गणना उपकरणों पर सामान्य निर्देश

शिक्षण और अधिगम के उद्देश्यों के लिए ओपन-सोर्स कम्प्यूटेशनल टूल्स को प्राथमिकता दी जाती है। हालांकि, संस्थान उपलब्धता, संस्थागत नीति और तकनीकी व्यवहार्यता के आधार पर उपयुक्त सॉफ्टवेयर प्लेटफॉर्म या ऑनलाइन संसाधनों का चयन कर सकते हैं। सॉफ्टवेयर का चयन ऐसा होना चाहिए जिससे छात्र आवश्यक कम्प्यूटेशनल कार्यों को प्रभावी ढंग से कर सकें। उपयोग किया जाने वाला विशिष्ट सॉफ्टवेयर भिन्न हो सकता है, लेकिन नीचे वर्णित अधिगम परिणाम और कम्प्यूटेशनल प्रक्रियाएं उपयुक्त टूल्स का उपयोग करके ही प्राप्त की जानी चाहिए।

1. लक्ष्य की पहचान और तैयारी

- सार्वजनिक रूप से उपलब्ध जैविक डेटाबेस से प्रोटीन अनुक्रम या संरचनात्मक जानकारी प्राप्त करना।
- अवांछित अणुओं को हटाकर, संरचनात्मक समस्याओं को ठीक करके और उपयुक्त आणविक दृश्यीकरण या तैयारी उपकरणों का उपयोग करके आवश्यक परमाणुओं या आवेशों को जोड़कर लक्ष्य प्रोटीन को तैयार करना।
- संरचनात्मक जेबों और गुहाओं का विश्लेषण करने वाली कम्प्यूटेशनल विधियों का उपयोग करके संभावित बंधन या सक्रिय स्थलों की पहचान करना।

2. लिगैंड डिजाइन और अनुकूलन

- उपयुक्त आणविक आरेखण उपकरणों का उपयोग करके संभावित अणुओं की डिजाइन या रेखाचित्र बनाना।
- संरचनाओं को त्रि-आयामी रूप में परिवर्तित करना और कम्प्यूटेशनल रसायन विज्ञान विधियों का उपयोग करके उनकी ज्यामिति को अनुकूलित करना।
- अणु के कई विन्यास उत्पन्न करना और स्थिर संरचनाएं प्राप्त करने के लिए ऊर्जा न्यूनीकरण करना।

3. आणविक डॉकिंग

- लिगैंड और लक्ष्य प्रोटीन के बीच परस्पर क्रिया का अनुमान लगाने के लिए कम्प्यूटेशनल डॉकिंग प्लेटफॉर्म का उपयोग करके डॉकिंग सिमुलेशन करना।
- दृश्यीकरण उपकरणों का उपयोग करके बंधन अभिविन्यास और आणविक अंतःक्रियाओं की जांच करना।
- अनुमानित बंधन क्षमता और अंतःक्रिया की गुणवत्ता के आधार पर यौगिकों को क्रमानुसार व्यवस्थित करना।

4. फार्माकोफोर मॉडलिंग

- जैविक गतिविधि के लिए जिम्मेदार आवश्यक आणविक विशेषताओं की पहचान करना, जैसे कि हाइड्रोजन बॉन्ड दाता/ग्राही, हाइड्रोफोबिक क्षेत्र और एरोमैटिक केंद्र।
- इन प्रमुख विशेषताओं को दर्शाने वाले फार्माकोफोर मॉडल का निर्माण करना।
- इन मॉडलों का उपयोग करके यौगिक पुस्तकालयों में उन अणुओं की जांच करना जो आवश्यक विशेषता पैटर्न से मेल खाते हैं।

5. क्यूएसएआर मॉडलिंग

- यौगिकों के संरचनात्मक और भौतिक-रासायनिक गुणों को दर्शाने वाले आणविक वर्णकों की गणना करना।
- ऐसे पूर्वानुमानित सांख्यिकीय या मशीन लर्निंग मॉडल विकसित करना जो इन विवरणों को जैविक गतिविधि से संबंधित करते हैं।
- क्रॉस-वैलिडेशन और बाहरी डेटासेट जैसी उपयुक्त सत्यापन तकनीकों का उपयोग करके मॉडल को मान्य करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

6. एडीएमईटी भविष्यवाणी

- फार्माकोकाइनेटिक और विषाक्तता गुणों का कम्प्यूटेशनल रूप से मूल्यांकन करना, जिसमें शामिल हैं:
 - अवशोषण
 - वितरण
 - चयापचय
 - मलत्याग
 - विषाक्तता
- दवा की समानता और सुरक्षा प्रोफाइल का आकलन करने के लिए भविष्यसूचक कम्प्यूटेशनल मॉडल और ऑनलाइन संसाधनों का उपयोग करना।

7. आणविक गतिशीलता सिमुलेशन

- समय के साथ प्रोटीन-लिगेण्ड कॉम्प्लेक्स के गतिशील व्यवहार का अध्ययन करने के लिए सिमुलेशन आयोजित करना।
- संरचनात्मक स्थिरता, परमाणु उतार-चढ़ाव, हाइड्रोजन बंधन और अंतःक्रिया की निरंतरता जैसे मापदंडों का विश्लेषण करना।
- संरचनात्मक परिवर्तनों और बंधन स्थिरता को समझने के लिए सिमुलेशन प्रक्षेप पथों की कल्पना करना।

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. लीच, ए.आर., आणविक मॉडलिंग: सिद्धांत और अनुप्रयोग। हार्लो: प्रेन्टिस हॉल।
2. टोडेस्चिनी, आर. और कॉन्सोनी, वी., केमोइनफॉर्मेटिक्स के लिए आणविक विवरणक। वेनहाइम: विली-वीसीएच।
3. गुप्ता, एसपी, क्यूएसएआर और आणविक मॉडलिंग। बर्लिन: स्प्रिंगर।
4. जॉर्गेनसेन, डब्ल्यूएल, कुशल औषधि खोज और विकास। होबोकेन, एनजे: वाइली।
5. बुल्टिंक, पी., डी विंटर, एच., लैंगनेकर, डब्ल्यू. और टोलेनाएरे, जेपी., ड्रग डिस्कवरी के लिए कम्प्यूटेशनल मेडिसिनल केमिस्ट्री। न्यूयॉर्क: मार्सेल डेकर।
6. एंड्रयू, एल.एच. और ब्राउन, एफ.के., तर्कसंगत औषधि डिजाइन: नवीन कार्यप्रणाली और प्रायोगिक अनुप्रयोग। वाशिंगटन, डी.सी.: अमेरिकन केमिकल सोसायटी।
7. वार्ड, एस.ई. और डेविस, ए., औषधीय रसायन विज्ञान की हैंडबुक: सिद्धांत और अभ्यास।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी610पी एसईसी2	विश्लेषणात्मक विधि विकास और सत्यापन (प्रायोगिक)			वैकल्पिक
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	2	30
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. दवा विश्लेषण के लिए स्पेक्ट्रोफोटोमेट्रिक, क्रोमैटोग्राफिक और टाइट्रिमेट्रिक तकनीकों का उपयोग करके विश्लेषणात्मक विधि विकास का प्रायोगिक अनुभव प्रदान करना।
2. विश्वसनीय विश्लेषण के लिए तरंगदैर्घ्य, मोबाइल चरण संरचना, कॉलम चयन, प्रवाह दर, तापमान और पीएच जैसे विश्लेषणात्मक मापदंडों के अनुकूलन के सिद्धांतों का परिचय देना।
3. छात्रों को नियामक दिशानिर्देशों के अनुसार विश्लेषणात्मक विधियों की वैधता संबंधी आवश्यकताओं से परिचित कराएं, जिसमें संवेदनशीलता, रैखिकता और विशिष्टता का मूल्यांकन शामिल है।
4. छात्रों को विघटन परीक्षण, अशुद्धता प्रोफाइलिंग, जबरन अपघटन अध्ययन और अवशिष्ट विलायक विश्लेषण जैसे उन्नत क्रोमैटोग्राफिक अनुप्रयोगों से परिचित कराएं।
5. औषधीय उत्पादों के गुणवत्ता नियंत्रण और गुणवत्ता आश्वासन से संबंधित औद्योगिक और नियामक प्रथाओं के साथ विश्लेषणात्मक सिद्धांत को जोड़ना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	औषधीय पदार्थों के लिए यूवी-विजिबल स्पेक्ट्रोफोटोमेट्री, एचपीएलसी, जीसी और टाइट्रिमेट्रिक तकनीकों का उपयोग करके विश्लेषणात्मक विधियों को विकसित और अनुकूलित करना।
2	कैलिब्रेशन कर्व बनाना और उचित विश्लेषणात्मक सत्यापन के साथ एपीआई और फॉर्मूलेशन का मात्रात्मक अनुमान लगाना।
3	कॉलम के प्रकार, मोबाइल फेज की संरचना, प्रवाह दर, तापमान और पहचान तरंगदैर्घ्य सहित क्रोमैटोग्राफिक स्थितियों का चयन और अनुकूलन करना।
4	विश्वसनीयता और नियामक अनुपालन सुनिश्चित करने के लिए एलओडी, एलओक्यू और मजबूती जैसे विश्लेषणात्मक विधि सत्यापन मापदंडों को लागू करना।
5	स्थिरता-सूचक और अशुद्धता-संबंधी अध्ययन करना, जिनमें जबरन अपघटन, विघटन परीक्षण और अवशिष्ट विलायक विश्लेषण शामिल हैं।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम

प्रायोगिक की सूची

(कोई भी 12 प्रयोग करना)

1. पैरासिटामोल एपीआई के विश्लेषण के लिए यूवी-विजिबल स्पेक्ट्रोफोटोमेट्रिक विधि का विकास। यूवी-विजिबल स्पेक्ट्रोफोटोमेट्री का उपयोग करके एक मॉडल एपीआई के लिए अंशांकन वक्र का निर्माण।
2. विघटन विधि का उपयोग करके ठोस खुराक रूप का निर्धारण।
3. एचपीएलसी का उपयोग करके एटेनोलोल/मेटफॉर्मिन के विश्लेषणात्मक विधि विकास और सत्यापन।
4. बहुघटक औषधि मिश्रण के एचपीएलसी पृथक्करण के लिए विभिन्न स्तंभों की जांच।
5. चयनित दवा के एचपीएलसी विश्लेषण के लिए मोबाइल चरण संरचना का अनुकूलन।
6. पैरासिटामोल/कैफीन के लिए एचपीएलसी में प्रवाह दर और तापमान का अनुकूलन।
7. बाजार में बिकने वाली दवाओं के एचपीएलसी द्वारा स्पेक्ट्रोफोटोमेट्रिक विश्लेषण के लिए तरंगदैर्घ्य का चयन।
8. पैरासिटामोल के गुणात्मक विश्लेषण के लिए $\lambda_{\max}$ का निर्धारण और अंशांकन वक्र।
9. आरपी-एचपीएलसी में प्रतिधारण समय पर पीएच के प्रभाव का निर्धारण।
10. एचपीएलसी विधि का सत्यापन: एचपीएलसी द्वारा पैरासिटामोल के लिए एलओडी और एलओक्यू का निर्धारण।
11. एचपीएलसी द्वारा आइबुप्रोफेन पर जबरन अपघटन अध्ययन की प्रारंभिक जांच।
12. एचपीएलसी का उपयोग करके किसी औषधि पदार्थ के संबंधित पदार्थों के लिए विधि विकास।
13. गैस क्रोमेटोग्राफी का उपयोग करके एपीआई में इथेनॉल/एसीटोन के अवशिष्ट विलायक विश्लेषण का निर्धारण।
14. बाजार में बिकने वाली दवाओं (एस्कॉर्बिक एसिड/सोडियम बाइकार्बोनेट) के विश्लेषण के लिए टाइट्रिमेट्रिक विधि का विकास।

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. अहुजा एस, डोंग एमडब्ल्यू, संपादक। एचपीएलसी द्वारा फार्मास्यूटिकल विश्लेषण की हैंडबुक। एम्स्टर्डम: एल्सेवियर; 2005।
2. मोल्डोवेनु एससी. विश्लेषणात्मक एचपीएलसी में विधि विकास। एम्स्टर्डम: एल्सेवियर; 2014.
3. स्वार्ट्ज़ एमई, क्रुल आई. विश्लेषणात्मक विधि विकास और सत्यापन। बोका रैटन (एफएल): सीआरसी प्रेस; 2018।
4. गोरोग एस. औषधीय विश्लेषण में पराबैंगनी-दृश्य स्पेक्ट्रोफोटोमेट्री। बोका रैटन (फ्लोरिडा): सीआरसी प्रेस; 2018।
5. रहमान के, आकाश एमएसएच। फार्मास्यूटिकल विश्लेषण के आवश्यक तत्व। सिंगापुर: स्प्रिंगर; 2020।
6. मानव उपयोग के लिए फार्मास्यूटिकल्स की तकनीकी आवश्यकताओं के सामंजस्य के लिए अंतर्राष्ट्रीय परिषद। आईसीएच क्यू2(आर2): विश्लेषणात्मक प्रक्रियाओं का सत्यापन। जिनेवा: आईसीएच; 2023।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी610पी एसईसी3	पूर्व-नैदानिक अध्ययन के सिद्धांत (प्रायोगिक)			वैकल्पिक
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	2	30
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. औषधि खोज और विकास प्रक्रिया में पूर्व-नैदानिक अध्ययनों की भूमिका और महत्व का परिचय देना।
2. छात्रों को प्रयोगशाला पशुओं के रखरखाव, नैतिक पहलुओं और पूर्व-नैदानिक अनुसंधान में उपयोग किए जाने वाले प्रायोगिक प्रोटोकॉल से परिचित कराना।
3. पशु मॉडलों पर लागू फार्माकोकाइनेटिक्स और विष विज्ञान के सिद्धांतों की व्याख्या करना।
4. पूर्व-नैदानिक अनुसंधान और पशु प्रयोगों को नियंत्रित करने वाले नियामक दिशानिर्देशों और मानकों का वर्णन करना।
5. नैदानिक परीक्षणों के लिए निर्णय लेने में सहायता हेतु पूर्व-नैदानिक डेटा का विश्लेषण और व्याख्या करने में कौशल विकसित करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	औषधि खोज और विकास में पूर्व-नैदानिक अध्ययनों की भूमिका और महत्व को स्पष्ट करना।
2	नैतिक और नियामक दिशानिर्देशों के अनुसार प्रयोगशाला पशुओं को संभालने की उचित प्रक्रियाओं का प्रदर्शन करना।
3	पूर्व-नैदानिक पशु अध्ययनों से प्राप्त फार्माकोकाइनेटिक मापदंडों का विश्लेषण करना।
4	दवाओं की सुरक्षा का मूल्यांकन करने के लिए बुनियादी विष विज्ञान संबंधी अध्ययनों को डिजाइन और व्याख्या करना।
5	दवा उम्मीदवारों के नैदानिक परीक्षणों में आगे बढ़ने के मूल्यांकन में पूर्व-नैदानिक डेटा का उपयोग करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम

प्रायोगिक की सूची

(कोई भी 12 प्रयोग कीजिए)

1. प्रयोगशाला पशुओं को संभालना, नियंत्रित करना और उनमें लिंग भेद करना (प्रदर्शन/वीडियो)
2. शरीर की सतह के क्षेत्रफल के आधार पर जानवरों के लिए खुराक की गणना
3. प्रशासन के तरीके: मौखिक, अंतःपेरिटोनियल, सबक्यूटेनियस (अनुकरण)
4. एक्टोफोटोमीटर/रोटारोड (यदि उपलब्ध हो) का उपयोग करके व्यवहार संबंधी प्रभावों का अवलोकन।
5. तीव्र विषाक्तता का निर्धारण (एलडी₅₀ अवधारणा) - मामले-आधारित गणना
6. 28-दिवसीय सब-एक्यूट टॉक्सिसिटी अध्ययन प्रोटोकॉल की योजना बनाना
7. फार्माकोकाइनेटिक अध्ययन: C_{max}, T_{max}, AUC की गणना (नमूना डेटासेट)
8. विषाक्तता अध्ययनों से प्राप्त उत्कृष्ट विकृति विज्ञान संबंधी स्लाइडों का अवलोकन
9. नमूना लेने की विधियों का प्रदर्शन - रक्त, मूत्र (केस या वीडियो)
10. सीपीसीएसईए प्रारूप का उपयोग करके पशु अध्ययन प्रोटोकॉल लिखना
11. विषाक्तता मूल्यांकन के लिए अंगों की पहचान - यकृत, गुर्दा, मस्तिष्क
12. सीपीसीएसईए द्वारा अनुमोदित पशुगृह/प्रयोगशाला का दौरा
13. पशुओं के व्यवहार का अवलोकन - संवारना, घोंसला बनाना (मामले के आधार पर)
14. नकली नैतिकता समिति अनुमोदन प्रक्रिया (आईईसी)
15. समूह गतिविधि: एक काल्पनिक दवा के लिए पूर्व-नैदानिक अध्ययन का डिज़ाइन तैयार करना।

*प्रयोगों को करने के लिए पीसीआई द्वारा अनुशंसित सॉफ्टवेयर का उपयोग किया जाना चाहिए।

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. प्रीक्लिनिकल और क्लिनिकल रिसर्च - एक हैंडबुक - एस.के. गुप्ता, जयपी ब्रदर्स मेडिकल पब्लिशर्स।
2. औषधि खोज और नैदानिक अनुसंधान - बीटी जेम्स और एमएम गुप्ता, सीबीएस पब्लिशर्स एंड डिस्ट्रीब्यूटर्स
3. होफमैन, एफबी हैंडबुक ऑफ एक्सपेरिमेंटल फार्माकोलॉजी (एचईपी सीरीज)। स्प्रिंगर नेचर।
4. प्रायोगिक औषध विज्ञान के मूल सिद्धांत - एम.एन. घोष, हिल्टन एंड कंपनी।
5. फार्माकोलॉजी की पाठ्यपुस्तक - एस.डी. सेठ, एल्सेवियर इंडिया।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

छठा सेमेस्टर

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी611पी वीएसी1	व्यावसायिक कौशल (प्रायोगिक)			वैकल्पिक
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	2	30
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. पेशेवर परिवेश के लिए आवश्यक प्रभावी मौखिक और पारस्परिक संचार कौशल विकसित करना।
2. छात्रों को कार्यस्थल शिष्टाचार, साक्षात्कार की तैयारी और टीम सहयोग का प्रशिक्षण देना।
3. पेशेवर परिवेश से संबंधित समस्या-समाधान, समय प्रबंधन और आलोचनात्मक सोच क्षमताओं को बढ़ाएं।
4. व्यक्तिगत साज-सज्जा, डिजिटल व्यावसायिकता और जिम्मेदार सोशल मीडिया शिष्टाचार को बढ़ावा देना।
5. अनुभवात्मक शिक्षण, भूमिका निर्वाह और अंतःक्रियात्मक गतिविधियों के माध्यम से छात्रों को व्यावसायिक चुनौतियों का सामना करने के लिए तैयार करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	साक्षात्कार, ईमेल, प्रस्तुतियों और कार्यस्थल की बैठकों में पेशेवर संचार कौशल का प्रदर्शन करना।
2	उद्योग मानकों के अनुरूप रिज्यूमे और पेशेवर ऑनलाइन प्रोफाइल तैयार करना और प्रस्तुत करना।
3	समूह चर्चाओं, प्रस्तुतियों और साक्षात्कारों के दौरान आत्मविश्वास और स्पष्टता प्रदर्शित करना।
4	पेशेवर परिस्थितियों में समय प्रबंधन, निर्णय लेने और संघर्ष समाधान की रणनीतियों को लागू करना।
5	भौतिक और डिजिटल दोनों वातावरणों में कार्यस्थल की नैतिकता, शिष्टाचार और पेशेवर व्यवहार बनाए रखना।

विस्तृत पाठ्यक्रम**प्रायोगिक की सूची***(कोई भी 12 प्रयोग कीजिए)*

1. स्वयं का परिचय देने का अभ्यास - मौखिक और सैद्धान्तिक प्रस्तुति
2. रिज्यूमे/सीवी लेखन - उद्योग में प्रचलित प्रारूपों का उपयोग करते हुए
3. नकली नौकरी साक्षात्कार - पैनल आधारित या सहकर्मी-समीक्षित
4. समूह चर्चा (जीडी) - स्वास्थ्य सेवा या उद्योग से संबंधित वर्तमान विषयों पर
5. सार्वजनिक भाषण का अभ्यास - तात्कालिक और पूर्व-निर्मित भाषण
6. ईमेल शिष्टाचार और पेशेवर ईमेल लेखन
7. समय प्रबंधन मैट्रिक्स निर्माण (आइजनहावर बॉक्स)
8. शारीरिक भाषा का विश्लेषण - अवलोकन करना और प्रतिक्रिया देना।
9. संघर्ष समाधान भूमिका निर्वाह - टीम आधारित गतिविधि
10. लिंकडइन प्रोफाइल बनाना और उसे पेशेवर रूप से अनुकूलित करना।
11. वाद-विवाद सत्र - आलोचनात्मक सोच और संचार
12. श्रवण कौशल परीक्षण - प्रश्नोत्तर सहित ऑडियो-आधारित कार्य
13. कार्यस्थल परिदृश्य अनुकरण - नैतिकता, टीम वर्क, संचार
14. प्रस्तुति कौशल - पॉवरपॉइंट प्रस्तुतियाँ बनाना और प्रस्तुत करना।
15. लक्ष्य निर्धारण और करियर मैपिंग - स्मार्ट लक्ष्यों का उपयोग करना।

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. सॉफ्ट स्किल्स: रोजगार क्षमता बढ़ाना, मीनाक्षी रमन और संगीता शर्मा द्वारा सैद्धान्तिक, ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस।
2. स्टीफन आर. कोवे द्वारा सैद्धान्तिक "द 7 हैबिट्स ऑफ हाईली इफेक्टिव पीपल", साइमन एंड शूस्टर द्वारा प्रकाशित।
3. व्यक्तित्व विकास और सॉफ्ट स्किल्स, बरुन के. मित्रा द्वारा सैद्धान्तिक, ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस।
4. एम. अशरफ रिजवी द्वारा प्रभावी तकनीकी संचार, टाटा मैकग्रा-हिल एजुकेशन
5. स्टीफन ई. लुकास द्वारा सैद्धान्तिक "सार्वजनिक भाषण कला", मैकग्रा-हिल एजुकेशन

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी611पी वीएसी2	फॉर्मूलेशन साइंस में प्रोसेस एनालिटिकल टेक्नोलॉजी (पीएटी) और क्यूबिक बेड डेवलपमेंट (प्राॅक्टिकल)			वैकल्पिक
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	2	30
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. पीएटी अवधारणाओं का परिचय देना ताकि छात्र समझ सकें कि इन-लाइन सेंसर महत्वपूर्ण गुणवत्ता विशेषताओं (सीक्यूए) की निगरानी कैसे करते हैं।
2. डिजाइन स्पेस, महत्वपूर्ण प्रक्रिया मापदंडों (सीपीपी) और जोखिम-आधारित नियंत्रण रणनीतियों को परिभाषित करने के लिए क्यूबिक बेड डिजीज (क्यूबीडी) सोच की व्याख्या करना।
3. पीएटी के बुनियादी उपकरणों को सिखाएं—निकट-अवरक्त (एनआईआर) प्रोब, फोकस्ड-बीम रिफ्लेक्टेंस (एफबीआरएम), और बहुभिन्नरूपी मॉडल।
4. प्रक्रिया चर को सीक्यूए से जोड़ने और वास्तविक समय रिलीज परीक्षण (आरटीआरटी) का समर्थन करने वाली मिनी-डीओई विधियों का प्रदर्शन करना।
5. इशिकावा आरेखों और एफएमईए का उपयोग करके जोखिम विश्लेषण कौशल विकसित करना ताकि फॉर्मूलेशन संबंधी खतरों को प्राथमिकता दी जा सके और उन्हें कम किया जा सके।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	उत्पाद निर्माण प्रक्रिया के दौरान उत्पाद की गुणवत्ता में निरंतरता सुनिश्चित करने में पीएटी और क्यूबीडी की भूमिका का वर्णन करना।
2	ठोस खुराक वाले उत्पाद के लिए प्रमुख सीक्यूए, सीपीपी और संभावित विफलता मोड की पहचान करना और उनका औचित्य सिद्ध करना।
3	एनआईआर या एफबीआरएम सेंसर से वास्तविक समय का डेटा एकत्र करना और उसकी व्याख्या करना और तय करना कि मिश्रण या दानेदारकरण लक्ष्यों को कब पूरा करता है।
4	एक छोटे फैक्टोरियल प्रयोग को डिजाइन और विश्लेषण करना जो एक परिभाषित डिजाइन स्पेस के भीतर कम से कम एक सीक्यूए को अनुकूलित करता हो।
5	आरटीआरटी को सक्षम बनाने के लिए क्रमबद्ध आरपीएन मूल्यों और प्रस्तावित पीएटी-आधारित निगरानी को दर्शाते हुए एक संक्षिप्त जोखिम-नियंत्रण योजना तैयार करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम

प्रायोगिक की सूची

1. महत्वपूर्ण गुणवत्ता विशेषताओं (सीक्यूए) की पहचान करना- विचार-मंथन करना और पांच टैबलेट सीक्यूए (कठोरता, घुलनशीलता, आदि) की सूची बनाना और प्रत्येक को रोगी की सुरक्षा या प्रभावकारिता से जोड़ना।
2. इशिकावा (फिश-बोन) आरेख - खराब टैबलेट विघटन के लिए कारण-और-प्रभाव आरेख बनाना, जिसमें कारकों को सामग्री, विधियाँ, मशीनें और जनशक्ति में वर्गीकृत करना।
3. एनआईआर प्रोब द्वारा मिश्रण की एकरूपता - ब्लेंडर के 10 मिनट के संचालन के दौरान इन-लाइन निकट-अवरक्त स्पेक्ट्रा एकत्र करना और वास्तविक समय एपीआई सांद्रता प्रवृत्तियों को प्लॉट करना।
4. एनआईआर का उपयोग करके नमी की निगरानी - गीले दानों में एलओडी को हर 2 मिनट में मापने के लिए एक पोर्टेबल एनआईआर गन का उपयोग करना, और जब प्लॉट 3% के लक्ष्य तक पहुंच जाए तो रुक जाएं।
5. दानेदार बनाने के लिए मिनी डीओई - इम्पेलर की गति और दानेदार बनाने के समय को बदलते हुए 2² डिज़ाइन चलाएँ; दाने के औसत आकार को मापें और मुख्य-प्रभाव प्लॉट बनाना।
6. रियल-टाइम रिलीज़ टेस्ट (आरटीआरटी) - एक एट-लाइन एनआईआर कठोरता पूर्वानुमान मॉडल स्थापित करना, 20 गोलियों का परीक्षण करना और अनुमानित कठोरता की तुलना वास्तविक कठोरता से करना।
7. कण आकार नियंत्रण चार्ट (एफबीआरएम) - मिलिंग के दौरान स्ट्रीम फोकस्ड बीम रिफ्लेक्टेंस डेटा; d_{50} के लिए X और R को प्लॉट करना और तय करना कि प्रक्रिया नियंत्रण में है या नहीं।
8. बहुभिन्नरूपी अंशांकन मॉडल - एनआईआर स्पेक्ट्रा को दवा की मात्रा से सहसंबंधित करने वाला आंशिक-न्यूनतम-वर्ग (पीएलएस) मॉडल बनाना; आर² और आरएमएसईपी की रिपोर्ट करना।
9. एफएमईए जोखिम-प्राथमिकता संख्या - तीन उच्च जोखिम वाले प्रक्रिया चरों के लिए गंभीरता, घटना और पता लगाने की क्षमता का स्कोर करना; उन्हें आरपीएन द्वारा रैंक करना और शमन का सुझाव देना।
10. पीएटी मॉडल सत्यापन बैच - अनुकूलित प्रक्रिया चलाएं, पीएटी डेटा कैप्चर करना और अंतिम उत्पाद परीक्षण के बिना पुष्टि करना कि सभी सीक्यूए विनिर्देशों को पूरा करते हैं।

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. बेकीव के.ए., संपादक। प्रक्रिया विश्लेषणात्मक प्रौद्योगिकी: रासायनिक और औषधीय उद्योगों के लिए स्पेक्ट्रोस्कोपिक उपकरण और कार्यान्वयन रणनीतियाँ। द्वितीय संस्करण। चिचेस्टर: विली; 2010।
2. राठौर ए.एस., विंकल एच. बायोफार्मास्यूटिकल्स के लिए डिज़ाइन द्वारा गुणवत्ता। द्वितीय संस्करण। होबोकेन: विली; 2019।
3. कौरती टी, बाकीव के. प्रक्रिया विश्लेषणात्मक प्रौद्योगिकी: सिद्धांत और अनुप्रयोग। प्रथम संस्करण। ऑक्सफोर्ड: बटरवर्थ-हेनेमैन; 2022।
4. पाटिल ए.एस., राणे वी.पी.। फार्मास्यूटिकल उत्पाद विकास के लिए डिज़ाइन द्वारा गुणवत्ता (क्यूबीडी) का प्रायोगिक कार्यान्वयन। प्रथम संस्करण। एम्स्टर्डम: एल्सेवियर; 2019।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

सेमेस्टर सात

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी708टी ईसी1	cGMP (सैद्धान्तिक)			वैकल्पिक
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	1	--	--	15
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. फार्मास्युटिकल संचालन में मानक संचालन प्रक्रियाओं (एसओपी) की संरचना, उद्देश्य और कार्यान्वयन की व्याख्या करना।
2. फार्मास्युटिकल उद्योग में उपयोग की जाने वाली प्रशिक्षण आवश्यकताओं के आकलन और मूल्यांकन विधियों सहित प्रशिक्षण और विकास प्रणालियों की समझ विकसित करना।
3. वर्तमान गुड मैनुफैक्चरिंग प्रैक्टिसेज (cGMP) के सिद्धांतों और फार्मास्युटिकल गुणवत्ता आश्वासन से संबंधित प्रमुख नियामक दिशानिर्देशों का वर्णन करना।
4. फार्मास्युटिकल गुणवत्ता की मुख्य प्रणालियों जैसे कि गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली (क्यूएमएस), सीएपीए, विचलन प्रबंधन और गैर-अनुरूपता प्रबंधन का अध्ययन करना।
5. ग्राहक शिकायतों के प्रबंधन, गुणवत्ता संबंधी मुद्दों की जांच और उत्पाद सुरक्षा एवं नियामक अनुपालन सुनिश्चित करने की प्रक्रियाओं को समझना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	मानक परिचालन प्रक्रियाओं (एसओपी) की संरचना, इसके लेखन और अनुमोदन प्रणाली, प्रशिक्षण का महत्व, विकास, प्रशिक्षण आवश्यकताओं की पहचान और मूल्यांकन को समझना।
2	एफडीए के प्रमुख दिशानिर्देशों (नियमित और अर्ध-नियमित बाजारों) और उनकी समझ को समझना।
3	विनिर्माण आश्वासन, विश्लेषणात्मक आश्वासन, इंजीनियरिंग आश्वासन आदि के बारे में ज्ञान प्रदान करना और गैर-अनुरूपताओं के लिए प्रबंधन प्रणालियों के बारे में जानकारी देना।
4	बाजार संबंधी शिकायतों की जांच और उसे बंद करने के लिए अपनाई जाने वाली प्रक्रियाएं।
5	नियामक ऑडिट की तैयारी, रिपोर्टों के प्रबंधन और अनुपालन रिपोर्ट के मसौदे तैयार करने के बारे में ज्ञान प्रदान करना, साथ ही ऑडिट के दौरान क्या करना चाहिए और क्या नहीं करना चाहिए, इसकी समझ प्रदर्शित करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	मानक संचालन प्रक्रियाएं (एसओपी), फार्मास्यूटिकल्स में प्रशिक्षण और विकास के लिए प्रणालियां - मानक परिचालन प्रक्रियाओं (एसओपी) का परिचय, एसओपी पर एसओपी, एक मानक एसओपी की विषयवस्तु, एक अच्छी एसओपी लिखना, एसओपी का वितरण और नियंत्रण। - प्रशिक्षण और विकास का परिचय, प्रशिक्षण आवश्यकताओं की पहचान, प्रशिक्षण और मूल्यांकन।	3 घंटे
द्वितीय	cGMP और FDA के विभिन्न महत्वपूर्ण दिशानिर्देशों की व्यापक समीक्षा - फार्मास्यूटिकल्स में संदर्भित प्रमुख दिशानिर्देशों की सूची - दिशा-निर्देशों को प्रभावी ढंग से पढ़ना और समझना	3 घंटे
तृतीय	फार्मास्यूटिकल्स में अपनाई गई महत्वपूर्ण गुणवत्ता आश्वासन और सीजीएमपी प्रणालियाँ - गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली (क्यूएमएस) का परिचय, विनिर्माण आश्वासन, विश्लेषणात्मक आश्वासन, विकास गुणवत्ता आश्वासन, इंजीनियरिंग आश्वासन। - सुधारात्मक और निवारक कार्रवाई (सीएपीए) की अवधारणाएँ, विचलन और घटनाओं का प्रबंधन। गैर-अनुरूप सामग्री का प्रबंधन।	3 घंटे
चतुर्थ	ग्राहक शिकायतों का निपटान - शिकायतों का परिचय, शिकायतों के प्रकार - विनिर्माण दोषों और गुणवत्ता संबंधी समस्याओं को समझना - ग्राहक शिकायतों का निपटान और जांच	3 घंटे
पंचम	नियामक लेखापरीक्षाएँ - लेखापरीक्षा का परिचय और लेखापरीक्षा के प्रकार। - सफल ऑडिट की तैयारी, ऑडिट टीमों और आंतरिक ऑडिट। - एफडीए निरीक्षणों का प्रबंधन: एफडीए की टिप्पणियाँ, अनुपालन और लेखापरीक्षा रिपोर्ट का जवाब देना।	3 घंटे

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. दवाओं के लिए अच्छी विनिर्माण पद्धतियाँ - जोसेफ डी. नैली, सीआरसी प्रेस
2. औषधियों की गुणवत्ता आश्वासन: दिशा-निर्देशों और संबंधित सामग्रियों का संकलन (खंड 1 और 2) - विश्व स्वास्थ्य संगठन (डब्ल्यूएचओ), डब्ल्यूएचओ प्रेस
3. उद्योग के लिए मार्गदर्शन: फार्मास्यूटिकल सीजीएमपी विनियमों के लिए गुणवत्ता प्रणाली दृष्टिकोण - यूएस एफडीए, सीडीईआर/सीडीआरएच मार्गदर्शन दस्तावेज़
4. फार्मास्यूटिकल उत्पादन और पैकेजिंग तकनीकें - माइकल जे. ग्रोव्स, सीआरसी प्रेस
5. फार्मास्यूटिकल क्वालिटी बाय डिज़ाइन: ए प्रैक्टिकल अप्रोच - वालकिरिया एस. शिलंडवेन और मार्क गिब्सन, वाइली
6. भारत सरकार, स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय (2023) औषधियाँ और कॉस्मेटिक्स रूल्स, 1945: संशोधित अनुसूची एम - गुड मैन्युफैक्चरिंग प्रैक्टिसेस को लागू करने वाला संशोधन। राजपत्र, अधिसूचना जीएसआर 922(ई), 28 दिसंबर।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी708टी ईसी2	फार्मास्युटिकल ऑटोमेशन (सैद्धान्तिक)			वैकल्पिक
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	1	--	--	15
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. दवा उद्योग में प्रयुक्त स्वचालन प्रौद्योगिकियों की मूलभूत अवधारणाओं का परिचय दीजिए।
2. दवा निर्माण, गुणवत्ता नियंत्रण और पैकेजिंग कार्यों में स्वचालित प्रणालियों के अनुप्रयोग की व्याख्या करना।
3. फार्मास्युटिकल उत्पादन परिवेश में प्रक्रिया उपकरण, एससीएडीए, पीएलसी और रोबोटिक्स के सिद्धांतों का वर्णन करना।
4. एलआईएमएस और प्रोसेस एनालिटिकल टेक्नोलॉजी (पीएटी) सहित प्रयोगशाला स्वचालन प्रणालियों की समझ विकसित करना।
5. फार्मास्युटिकल ऑटोमेशन और डिजिटल विनिर्माण में नियामक संबंधी विचारों और उभरते रुझानों का अध्ययन करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	औषधि प्रक्रियाओं में स्वचालन के सिद्धांतों और लाभों की व्याख्या करना।
2	उत्पादन और गुणवत्ता नियंत्रण में उपयोग की जाने वाली विभिन्न स्वचालित प्रणालियों की पहचान करना और उनका वर्णन करना।
3	फार्मा क्षेत्र में एससीएडीए और पीएलसी जैसे इंस्ट्रुमेंटेशन और कंट्रोल सिस्टम के ज्ञान का उपयोग करना।
4	डेटा की सत्यता, नियामक अनुपालन और उत्पादकता बढ़ाने में स्वचालन की भूमिका का विश्लेषण करना।
5	फार्मास्युटिकल ऑटोमेशन में इंडस्ट्री 4.0, आईओटी और एआई अनुप्रयोगों जैसे नए रुझानों का मूल्यांकन करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	फार्मास्यूटिकल्स में स्वचालन का परिचय - फार्मास्यूटिकल उद्योग में स्वचालन की परिभाषा और कार्यक्षेत्र - महत्व और लाभ: सटीकता, दक्षता, लागत-प्रभावशीलता, अनुपालन - स्वचालन के प्रकार: स्थिर, प्रोग्राम करने योग्य, लचीला - अनुप्रयोग क्षेत्र: उत्पादन, पैकेजिंग, गुणवत्ता नियंत्रण, भंडारण - स्वचालन की चुनौतियाँ और सीमाएँ	3 घंटे
द्वितीय	स्वचालित विनिर्माण प्रणालियाँ - स्वचालित टैबलेट संपीड़न, कैप्सूल भरने, तरल भरने और कोटिंग मशीनों के सिद्धांत - दाने बनाने और सुखाने में पीएलसी-आधारित मशीनरी - रोगाणुरहित उत्पाद निर्माण में रोबोटिक्स (आइसोलेटर, आरएबीएस) - सतत उत्पादन बनाम बैच प्रसंस्करण - रोगाणुरोधी प्रसंस्करण और लायोफिलाइजेशन में स्वचालन	3 घंटे
तृतीय	प्रक्रिया नियंत्रण और उपकरण - सेंसर और ट्रांसड्यूसर: तापमान, दबाव, प्रवाह, पीएच, चालकता - एससीएडीए (पर्यवेक्षी नियंत्रण और डेटा अधिग्रहण) प्रणालियों का परिचय - फार्मा क्षेत्र में वितरित नियंत्रण प्रणाली (डीसीएस) - प्रक्रिया विश्लेषणात्मक प्रौद्योगिकी (पीएटी) - परिभाषा और अनुप्रयोग - ऑटोमेशन प्रोग्रामिंग की मूल बातें (लैडर डायग्राम, लॉजिक गेट्स) (केवल संक्षिप्त जानकारी)	3 घंटे
चतुर्थ	गुणवत्ता नियंत्रण और प्रयोगशाला स्वचालन - विश्लेषणात्मक प्रयोगशालाओं में स्वचालन: एचपीएलसी, यूवी, एफटीआईआर, विघटन परीक्षक - प्रयोगशाला सूचना प्रबंधन प्रणाली (एलआईएमएस) - उपकरणों का सॉफ्टवेयर और डेटा लॉगर के साथ एकीकरण - स्वचालित नमूनाकरण और परीक्षण विधियाँ - भविष्यसूचक गुणवत्ता आश्वासन में एआई/एमएल की भूमिका	3 घंटे
पंचम	नियामक पहलू और उभरते रुझान - स्वचालन और इलेक्ट्रॉनिक प्रणालियों पर यूएसएफडीए, डब्ल्यूएचओ, ईएमए की नियामक अपेक्षाएँ 21 सीएफआर भाग 11 - इलेक्ट्रॉनिक रिकॉर्ड और हस्ताक्षर - डेटा अखंडता और एएलसीओए - उभरते रुझान: आईओटी, इंडस्ट्री 4.0, क्लाउड-आधारित विनिर्माण, फार्मा में एआई - केस अध्ययन: शीर्ष फार्मा कंपनियों में स्वचालित प्रणालियाँ	3 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. बर्टन एच. सेज द्वारा सैद्धान्तिक "फार्मास्युटिकल उद्योग में स्वचालन और नियंत्रण", सीआरसी प्रेस।
2. के. सांबामूर्ति द्वारा सैद्धान्तिक फार्मास्युटिकल इंजीनियरिंग, न्यू एज इंटरनेशनल पब्लिशर्स।
3. प्रोसेस ऑटोमेशन हैंडबुक, जोनाथन लव द्वारा सैद्धान्तिक, स्प्रिंगर-वर्ल्ग लंदन लिमिटेड।
4. मिकेल पी. ग्रोवर द्वारा सैद्धान्तिक औद्योगिक स्वचालन और रोबोटिक्स, पियर्सन एजुकेशन
5. टेरी एल.एम. बार्टल्ट द्वारा सैद्धान्तिक 'इंस्ट्रुमेंटेशन एंड प्रोसेस कंट्रोल', सेंगेज लर्निंग द्वारा प्रकाशित।
6. आईएसपीई (इंटरनेशनल सोसाइटी फॉर फार्मास्युटिकल इंजीनियरिंग) द्वारा गुड ऑटोमेटेड मैनुफैक्चरिंग प्रैक्टिस (जीएएमपी 5 गाइड), आईएसपीई पब्लिकेशन्स।
7. फार्मास्युटिकल मैनुफैक्चरिंग हैंडबुक: प्रोडक्शन एंड प्रोसेसेज़, लेखक: शेन कॉक्स गैड, वाइली-इंटरसाइंस।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी708टी आईसी3	कोशिकीय जीवविज्ञान में आधुनिक तकनीकें (सैद्धान्तिक)			वैकल्पिक
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	1	--	--	15
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. कोशिका जीव विज्ञान के पांच प्रमुख उपकरणों की मूल बातें सीखें: CRISPR एडिटिंग, फ्लो साइटोमेट्री, लाइव-सेल इमेजिंग, सिंगल-सेल RNA-seq और एडवांस्ड फ्लोरेसेंस माइक्रोस्कोपी।
2. प्रत्येक तकनीक के लिए सही अभिकर्मक, नियंत्रण और सेटिंग्स का चयन करके अच्छे प्रयोगों की योजना बनाना।
3. प्रत्येक यूनिट से कम से कम एक वर्कफ्लो का उपयोग करके प्रायोगिक अभ्यास प्राप्त करना।
4. इन विधियों द्वारा उत्पन्न डेटा-प्लॉट, चित्र और जीन-अभिव्यक्ति मानचित्र-को पढ़ें और समझना।
5. सुरक्षा, नैतिकता और वास्तविक दुनिया में जैव चिकित्सा संबंधी उपयोगों को ध्यान में रखते हुए इन विधियों को जिम्मेदारीपूर्वक लागू करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	CRISPR एडिटिंग, फ्लो साइटोमेट्री/FACS, लाइव-सेल इमेजिंग, सिंगल-सेल RNA-seq और एडवांस्ड फ्लोरेसेंस माइक्रोस्कोपी के प्रमुख सिद्धांतों की व्याख्या करना।
2	प्रत्येक तकनीक के लिए एक बुनियादी प्रोटोकॉल डिजाइन करना और उसे क्रियान्वित करना (उदाहरण के लिए, जीआरएनए डिजाइन, चार-रंग एफएसीएस रन, 12-घंटे का टाइम-लैप्स कैप्चर, एससीआरएनए-सीक्वेंस डेटा आयात, कॉन्फोकल जेड-स्टैक अधिग्रहण)।
3	स्पष्ट प्लॉट, चित्र या क्लस्टर मैप बनाकर प्राप्त डेटा की व्याख्या करना और प्रत्येक से कम से कम एक जैविक निष्कर्ष निकालना।
4	किसी दिए गए कोशिकीय जीवविज्ञान प्रश्न के लिए सही तकनीक का चयन करना और संक्षिप्त तकनीकी और प्रायोगिक तर्कों के साथ अपने चयन को उचित ठहराना।
5	प्रत्येक प्रयोग को करते और उसकी रिपोर्ट करते समय आवश्यक सुरक्षा, नैतिक और डेटा-गुणवत्ता संबंधी दिशानिर्देशों का पालन करना।

विस्तृत पाठ्यक्रम

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	CRISPR और जीनोम संपादन CRISPR-Cas9 की कार्यप्रणाली, गाइड-आरएनए डिजाइन और डीएनए मरम्मत के परिणाम, नॉक-आउट, नॉक-इन और बेस-एडिटिंग के बीच अंतर, और दिखाता है कि dCas9 फ्यूजन जीन सक्रियण या दमन कैसे सक्षम करते हैं। छात्र वितरण मार्गों—प्लास्मिड, राइबोनुक्लियोप्रोटीन, वायरल और लिपिड-नैनोपार्टिकल—	3 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	की तुलना करते हैं, फिर ऑफ-टारगेट पहचान रणनीतियों का मूल्यांकन करते हैं, और एक मिनी-लैब में gRNA डिजाइन करके अनुमानित ऑफ-टारगेट्स की स्क्रीनिंग करते हैं।	
द्वितीय	फ्लो साइटोमेट्री और सेल सॉर्टिंग शिक्षार्थी फ्लो-साइटोमीटर के द्रव विज्ञान, प्रकाशिकी और फ्लोरोक्रोम रसायन विज्ञान की समीक्षा करते हैं, कोशिका आकार और कणिकता के लिए फॉरवर्ड/साइड स्कैटर प्लॉट की व्याख्या करते हैं, और क्षतिपूर्ति के साथ बहु-रंगीन एंटीबॉडी पैनल बनाते हैं। वे कोशिका चक्र, एपोप्टोसिस और इम्यूनोफेनोटाइपिंग परीक्षण करते हैं, FACS सॉर्टिंग लॉजिक और व्यवहार्यता जांच का अध्ययन करते हैं, और अंत में चार-रंगीन इम्यूनोफेनोटाइपिंग पैनल का प्रायोगिक परीक्षण करते हैं।	3 घंटे
तृतीय	जीवित कोशिका इमेजिंग इस यूनिट में फेज-कंट्रास्ट, डीआईसी और फ्लोरेसेंस टाइम-लैप्स माइक्रोस्कोपी को शामिल किया गया है, जिसमें ऑन-स्टेज इनक्यूबेटर और माइक्रोफ्लुइडिक परफ्यूजन के माध्यम से पर्यावरणीय नियंत्रण पर जोर दिया गया है। छात्र गतिशीलता, विभाजन और सिग्नलिंग को ट्रैक करने के लिए जीएफपी फ्यूजन और कैल्शियम बायोसेन्सर जैसे फ्लोरोसेंट रिपोर्टर का उपयोग करते हैं, फोटोटॉक्सिसिटी को कम करना और बड़े इमेज डेटासेट को प्रबंधित करना सीखते हैं, और फिर 12 घंटे का जीएफपी-सेल टाइम-लैप्स डेमो आयोजित करते हैं।	3 घंटे
चतुर्थ	सिंगल-सेल आरएनए-सीक्वेंसिंग और मल्टी-ओमिक्स प्रतिभागी ड्रॉपलेट्स, माइक्रोवेल्स या FACS द्वारा एकल-कोशिका पृथक्करण की जांच करते हैं, बारकोडिंग, लाइब्रेरी तैयार करने और अनुक्रमण की प्रक्रिया को समझते हैं, और गुणवत्ता नियंत्रण, सामान्यीकरण, क्लस्टरिंग और UMAP/t-SNE विजुअलाइज़ेशन के लिए एक बुनियादी बायोइन्फॉर्मेटिक्स पाइपलाइन चलाते हैं। वे कोशिका प्रकारों, प्रक्षेप पथों और दुर्लभ आबादी की पहचान करते हैं, CITE-seq और स्थानिक ट्रांसक्रिप्टोमिक्स की झलक देखते हैं, और कार्यशाला के दौरान R/Python में एक सार्वजनिक scRNA-seq डेटासेट का अन्वेषण करते हैं।	3 घंटे
पंचम	उन्नत प्रतिदीप्ति और सुपर-रिज़ॉल्यूशन माइक्रोस्कोपी कॉन्फोकल और टू-फोटॉन के मूल सिद्धांतों के बाद, सुपर-रिज़ॉल्यूशन रणनीतियाँ-एसटीईडी, सिम और पाम/स्टॉर्म-और प्रोटीन अंतःक्रियाओं और गतिशीलता की जांच के लिए एफआरईटी, एफआरएपी और एफएलआईएम जैसी कार्यात्मक तकनीकें शामिल हैं। शिक्षार्थी स्पेक्ट्रल इमेजिंग के साथ मल्टीप्लेक्स स्ट्रेनिंग की योजना बनाते हैं, एफआईएसएच और डायग्नोस्टिक इम्यूनोफ्लोरेसेंस सहित नैदानिक अनुप्रयोगों पर चर्चा करते हैं, और प्रायोगिक सत्रों में कॉन्फोकल जेड-स्टैक प्राप्त और संसाधित करते हैं।	3 घंटे

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. ब्राउन टी.ए. जीन क्लोनिंग और डीएनए विश्लेषण: एक परिचय। 8वां संस्करण। होबोकेन: वाइली-ब्लैकवेल; 2023
2. ओर्मरोड एमजी. फ्लो साइटोमेट्री: एक प्रायोगिक दृष्टिकोण. चौथा संस्करण. ऑक्सफोर्ड: ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस; 2014.
3. गोल्डमैन आर.डी., स्वीडलो जे.आर., संपादक। लाइव सेल इमेजिंग: एक प्रयोगशाला मैनुअल। द्वितीय संस्करण। कोल्ड स्प्रिंग हार्बर: सीएसएचएल प्रेस; 2010।
4. टेंग एफ, वैन औडेनाडेन ए, संपादक। सिंगल-सेल आरएनए सीक्वेंसिंग: विधियाँ और प्रोटोकॉल। द्वितीय संस्करण। न्यूयॉर्क: हुमाना प्रेस; 2021

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी708टी एईसी4	चिकित्सा उपकरण (सैद्धान्तिक)			वैकल्पिक
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	1	--	--	15
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. विकास और नियामक परिदृश्य को समझना: भारत और विश्व स्तर पर चिकित्सा उपकरणों को नियंत्रित करने वाले इतिहास, बाजार के रुझान और नियामक ढांचे के बारे में जानकारी प्राप्त करना।
2. डिजाइन और जैव अनुकूलता के सिद्धांतों में महारत हासिल करना: चिकित्सा उपकरण डिजाइन के सिद्धांतों, सामग्रियों के चयन और उपकरण विकास में जैव अनुकूलता के महत्व को जानें।
3. विनिर्माण में गुणवत्ता प्रणालियों को लागू करना: चिकित्सा उपकरण उत्पादन में अच्छी विनिर्माण प्रथाओं (जीएमपी), गुणवत्ता आश्वासन और जोखिम प्रबंधन के अनुप्रयोग को समझना।
4. वैश्विक बाजार तक पहुंच के लिए विनियामक मामलों का संचालन करना: विभिन्न क्षेत्रों में चिकित्सा उपकरण अनुमोदन और बाजार के बाद की निगरानी के लिए विनियामक आवश्यकताओं और रणनीतियों का ज्ञान प्राप्त करना।
5. बायोमेडिकल इंजीनियरिंग में उभरती प्रौद्योगिकियों का अन्वेषण करना: चिकित्सा उपकरणों में इलेक्ट्रॉनिक्स, सेंसर और सॉफ्टवेयर के एकीकरण की जांच करना, और उनके विकास और उपयोग में नैतिक विचारों को संबोधित करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	बाजार रुझानों और नियामक नीतियों का विश्लेषण करें चिकित्सा उपकरण उद्योग के विकास और विभिन्न क्षेत्रों में : बाजार की गतिशीलता पर नियामक ढाँचों के प्रभाव का आकलन करना।
2	सुरक्षित, प्रभावी और मानकों के अनुरूप चिकित्सा उपकरणों का डिजाइन तैयार करना: सुरक्षा, प्रभावकारिता, जैव अनुकूलता और कार्यक्षमता सुनिश्चित करने वाले चिकित्सा उपकरणों को विकसित करने के लिए डिजाइन सिद्धांतों, उभरती प्रौद्योगिकियों (सेंसर, इलेक्ट्रॉनिक्स, सॉफ्टवेयर) और उपयुक्त जैव सामग्रियों का उपयोग करना।
3	गुणवत्ता और जोखिम प्रबंधन प्रणालियों को लागू करना: गुणवत्ता, सुरक्षा और जिम्मेदार उपकरण विकास सुनिश्चित करने के लिए आईएसओ 13485 मानकों, जोखिम प्रबंधन प्रक्रियाओं और नैतिक सिद्धांतों को लागू करना।
4	वैश्विक नियामक प्रक्रियाओं को समझना: भारत, अमेरिका, यूरोपीय संघ और अन्य क्षेत्रों में चिकित्सा उपकरणों के लिए नियामक अनुमोदन प्रक्रियाओं को समझना और लागू करना।
5	बाजार में लॉन्च होने के बाद चिकित्सा उपकरणों के प्रदर्शन, सुरक्षा और अनुपालन की निगरानी के लिए रणनीतियां विकसित करना और उन्हें लागू करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यान की संख्या
प्रथम	चिकित्सा उपकरणों का परिचय: चिकित्सा उपकरण उद्योग का इतिहास और अवलोकन तथा उभरते बाजार रुझान 1. (भारत + विश्व) 2. भारत सरकार की पहल और राष्ट्रीय चिकित्सा उपकरण नीति। 3. नियामक ढाँचे (सीडीएससीओ; राज्य एफडीए; यूएसएफडीए; ईयू-सीई, आदि) 4. चिकित्सा उपकरण डिजाइन और विकास प्रक्रिया 5. चिकित्सा उपकरणों की परिभाषा और वर्गीकरण (भारत; अमेरिका; यूरोपीय संघ)	3 घंटे
द्वितीय	चिकित्सा उपकरण डिजाइन, जैव सामग्री और जैव अनुकूलता: 1. चिकित्सा उपकरण डिजाइन के सिद्धांत और कार्यप्रणाली, सुरक्षा विश्लेषण 2. उपकरणों के लिए सामग्रियों और जैव-सामग्रियों के गुणधर्म और चयन 3. ऊतक अभियांत्रिकी और पुनर्योजी चिकित्सा 4. जैव अनुकूलता परीक्षण एवं मानक (आईएसओ 10993)	3 घंटे
तृतीय	विनिर्माण और गुणवत्ता प्रणालियाँ: (आईएसओ 13485, आईएमडीआर 2017 के पांचवें पाठ्यक्रम पर आधारित) 1. अच्छा उत्पादन आचरण (जीएमपी) और बुनियादी ढाँचे की आवश्यकताएँ 2. चिकित्सा उपकरणों में गुणवत्ता आश्वासन और गुणवत्ता नियंत्रण 3. आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन (भंडारण वितरण) 4. जोखिम प्रबंधन (आईएसओ 14971)	3 घंटे
चतुर्थ	नियामक मामले, वैश्विक बाजार पहुंच के लिए नियामक रणनीतियाँ 1. चिकित्सा उपकरण विनियम एवं मानक (आईएमडीआर 2017) 2. नियामक मार्गों में क्षेत्रीय अंतरों को समझना 3. नियामकीय प्रस्तुतियाँ और स्वीकृतियाँ (भारत) 4. बाजार खुलने के बाद की निगरानी और सतर्कता (भारत) 5. वैश्विक नियामक आवश्यकताएँ (यूएसएफडीए, सीई मार्क, आदि) 6. वैश्विक नियामक चुनौतियों के केस स्टडी	3 घंटे
पंचम	बायोमेडिकल इंजीनियरिंग; उपकरण: उभरती प्रौद्योगिकियाँ 1. बायोमेडिकल सेंसर और ट्रांसड्यूसर के सिद्धांत 2. चिकित्सा इमेजिंग तकनीकें (एक्स-रे, सीटी स्कैन, एमआरआई, अल्ट्रासाउंड) 3. टेलीमेडिसिन और दूरस्थ निगरानी 4. चिकित्सा उपकरणों में इलेक्ट्रॉनिक्स और सॉफ्टवेयर का एकीकरण 5. पहनने योग्य उपकरण और दूरस्थ निगरानी 6. उपकरण विकास और उपयोग में नैतिक मुद्दे	3 घंटे
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण): 1. रामकृष्ण, एस., मेयर, जे., विंटरमैन्टेल, ई., लिऑंग, केडब्ल्यू बायोमेडिकल सामग्री और उपकरण। स्प्रिंगर, सिंगापुर। 2. एंडरले, जेडी, ब्रॉज़िनो, जेडी, ब्लैचर्ड, एसएम बायोमेडिकल का परिचय इंजीनियरिंग। अकादमिक प्रेस (एल्सवियर)।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

3. ब्रॉज़िनो, जेडी, पीटरसन, डीआर (संपादक)। बायोमेडिकल इंजीनियरिंग हैंडबुक। सीआरसी प्रेस, टेलर एंड फ्रांसिस।
4. रैटनर, बी.डी., हॉफमैन, ए.एस., शोएन, एफ.जे., लेमन्स, जे.ई. बायोमटेरियल्स साइंस: चिकित्सा में सामग्रियों का परिचय। एकेडमिक प्रेस (एल्सवियर)।
5. वॉल्श, एसटी मेडिकल डिवाइस टेक्नोलॉजीज: इंजीनियरिंग मानकों का उपयोग करते हुए एक सिस्टम आधारित अवलोकन। एकेडमिक प्रेस (एल्सवियर)।
6. एफडीए/सीडीएससीओ। चिकित्सा उपकरण विनियम और विनियामक मामले। सरकारी प्रकाशन (यूएसएफडीए/भारत सरकार)।
7. शर्मा, एस.के. मेडिकल डिवाइस डिजाइन और विकास। मैकग्रा-हिल एजुकेशन।
8. भट, एस., कोटियन, एस. बायोमेडिकल इंस्ट्रूमेंटेशन. पीएचआई लर्निंग प्राइवेट लिमिटेड।
9. वेबस्टर, जे.जी. (संपादक) चिकित्सा उपकरण: अनुप्रयोग और डिजाइन। विली इंडिया।
10. आईएसओ/बीआईएस। चिकित्सा उपकरणों के लिए गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली (आईएसओ 13485 और आईएसओ 14971)। अंतर्राष्ट्रीय मानकीकरण संगठन।
11. फिट्ज़पैट्रिक, आर., एट अल. चिकित्सा उपकरणों की नैतिकता और विनियमन। ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस।
12. पंचाल, एच., पटेल, डी. चिकित्सा उपकरणों के लिए विनियामक मामले। फार्मामेड प्रेस।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी708टी एईसी5	खाद्य अपशिष्ट को औषधीय उत्पादों में परिवर्तित करना (सैद्धान्तिक)			वैकल्पिक
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	1	--	--	15
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. खाद्य अपशिष्ट के स्रोतों, पर्यावरणीय प्रभावों और विनियामक पहलुओं की व्याख्या करना।
2. खाद्य अपशिष्ट प्रबंधन में प्रयुक्त टिकाऊ सिद्धांतों और प्रौद्योगिकियों का वर्णन करना।
3. खाद्य अपशिष्ट को मूल्यवर्धित उत्पादों में परिवर्तित करने के तरीकों का अन्वेषण करना।
4. खाद्य अपशिष्ट से जैवसक्रिय यौगिकों की पुनर्प्राप्ति और उनके संभावित अनुप्रयोगों पर चर्चा करना।
5. खाद्य अपशिष्ट प्रबंधन और संसाधन अनुकूलन में कृत्रिम बुद्धिमत्ता और डिजिटल प्रौद्योगिकियों के उपयोग को बढ़ावा देना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	खाद्य अपशिष्ट से संबंधित प्रकार, स्रोत, प्रभाव और विनियमों की पहचान करना।
2	खाद्य अपशिष्ट के प्रभावी प्रबंधन के लिए सिद्धांतों और टिकाऊ प्रौद्योगिकियों को लागू करना।
3	खाद्य अपशिष्ट को जैव ईंधन, जैव पॉलिमर और अन्य मूल्यवर्धित उत्पादों में परिवर्तित करने की प्रक्रिया को समझाएं।
4	खाद्य अपशिष्ट से प्राप्त जैवसक्रिय यौगिकों और उनके औद्योगिक और स्वास्थ्य संबंधी अनुप्रयोगों का मूल्यांकन करना।
5	स्मार्ट खाद्य अपशिष्ट प्रबंधन प्रणालियों में एआई, आईओटी और ब्लॉकचेन की भूमिका को समझना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम

इकाई संख्या	विषय	संख्या व्याख्यान
प्रथम	खाद्य अपशिष्ट का परिचय खाद्य अपशिष्ट: परिभाषा, प्रकार, स्रोत, कारण, समस्याएं, प्रभाव, लाभ, चुनौतियां, समाधान और भविष्य की दिशाएँ खाद्य अपशिष्ट प्रबंधन के लिए भारतीय और अंतर्राष्ट्रीय नियम	3 घंटे
द्वितीय	खाद्य अपशिष्ट का सतत प्रबंधन खाद्य अपशिष्ट प्रबंधन के सिद्धांत प्रौद्योगिकियाँ और प्रक्रियाएँ: ऊष्मा-रासायनिक प्रक्रियाएँ, जैविक प्रक्रियाएँ, हरित निष्कर्षण, पायरोलिटिक और एंजाइमेटिक तकनीकें	4 घंटे
तृतीय	खाद्य अपशिष्ट से प्राप्त उपोत्पाद बायोहाइड्रोजन, बायोगैस, कार्बनिक अम्ल, वर्मीकम्पोस्ट और बायोपोलिमर का उत्पादन	3 घंटे
चतुर्थ	खाद्य अपशिष्ट से प्राप्त जैवसक्रिय यौगिक रोगाणुरोधी, एंटीऑक्सीडेंट, सूजनरोधी एजेंट, एंटीबायोटिक्स, प्रीबायोटिक्स, पोषण पूरक, सौंदर्य प्रसाधन और बायोपोलीमर्स 3डी प्रिंटेड दवाएं: अनुकूलित खुराक और संरचनाएं	3 घंटे
पंचम	खाद्य अपशिष्ट प्रबंधन में एआई की भूमिका मशीन लर्निंग, इंटरनेट ऑफ थिंग्स (आईओटी) और ब्लॉकचेन	2 घंटे
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण): 1. रंजना सिरोही और अन्य, 2025. खाद्य अपशिष्ट प्रबंधन के लिए सतत प्रौद्योगिकियाँ। टेलर एंड फ्रांसिस ग्रुप। 2. मोनिका ठाकुर और अन्य, 2020. सतत खाद्य अपशिष्ट प्रबंधन: अवधारणाएँ और नवाचार। प्रथम संस्करण, स्प्रिंगर। 3. अरवानिटोयानिस, 2013. खाद्य उद्योगों के लिए अपशिष्ट प्रबंधन। खाद्य विज्ञान और टेक्नोलॉजी इंटरनेशनल श्रृंखला।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी708टी ईईसी6	जैव-समानतावादी पदार्थ, टीके और वृहद अणु विज्ञान (सैद्धान्तिक)			वैकल्पिक
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	1	--	--	15
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. फार्मास्युटिकल बायोटेक्नोलॉजी में प्रयुक्त जैविक वृहदक अणुओं, बायोसिमिलर्स और आधुनिक वैक्सीन प्रौद्योगिकियों की मूलभूत अवधारणाओं का परिचय देना।
2. बायोलॉजिक्स और बायोसिमिलर्स के विश्लेषण और तुलनात्मक मूल्यांकन के लिए उपयोग की जाने वाली भौतिक-रासायनिक और कार्यात्मक लक्षण वर्णन विधियों की व्याख्या करना।
3. जैवऔषधीय पदार्थों और टीकों के उत्पादन में शामिल अपस्ट्रीम और डाउनस्ट्रीम विनिर्माण प्रक्रियाओं की समझ विकसित करना।
4. बायोलॉजिक्स और वैक्सीन उत्पादों पर लागू गुणवत्ता नियंत्रण, स्थिरता परीक्षण और प्रतिरक्षाजनकता मूल्यांकन प्रक्रियाओं का वर्णन करना।
5. छात्रों को भारत और वैश्विक बाजारों में बायोसिमिलर और टीकों को नियंत्रित करने वाले नियामक ढांचे और अनुमोदन प्रक्रियाओं से परिचित कराना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	जैविक मैक्रोमोलेक्यूल्स, बायोसिमिलर और टीकों की संरचना तथा चिकित्सीय भूमिकाओं का वर्णन करना।
2	विशेषता निर्धारण और जैव समतुल्यता मूल्यांकन के लिए विश्लेषणात्मक पद्धतियों का प्रयोग करना।
3	अपस्ट्रीम और डाउनस्ट्रीम प्रोसेसिंग और फॉर्मूलेशन प्रोटोकॉल को समझना।
4	बायोलॉजिक्स और टीकों की सुरक्षा और प्रभावकारिता सुनिश्चित करने के लिए उपयोग किए जाने वाले गुणवत्ता नियंत्रण, स्थिरता परीक्षण और प्रतिजनजन्यता मूल्यांकन विधियों को समझना।
5	उत्पाद के पूरे जीवनचक्र में नियामक अनुपालन आवश्यकताओं का आकलन करना।

विस्तृत पाठ्यक्रम

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यान की संख्या
प्रथम	बायोसिमिलर्स, टीकों और मैक्रोमोलेक्यूल्स का परिचय • श्रेणियाँ: मोनोक्लोनल एंटीबॉडी (एमएबी), साइटोकाइन, इंसुलिन, वृद्धि कारक; प्राथमिक/द्वितीयक/तृतीयक संरचनाएं। • बायोसिमिलर: परिभाषा, तर्क, प्रकार (जैसे, एरिथ्रोपोइटिन, फिलग्रास्टिम)। • टीके: पीढ़ियाँ (जीवित, उप-इकाई, वायरल वेक्टर, mRNA); सहायक पदार्थ और वितरण सिस्टम।	3 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	उद्योग परिदृश्य: ब्लॉकबस्टर बायोलाॅजिक्स (हुमिरा, कीडूडा), भारतीय बायोसिमिलर बाजार।	
द्वितीय	विशेषता निर्धारण पद्धतियाँ - भौतिक रासायनिक: एसडीएस-पेज, एसईसी-एचपीएलसी, पेप्टाइड मैपिंग, मास स्पेक्ट्रोमेट्री। - ग्लाइकोसिलेशन विश्लेषण: एन-लिंकड ग्लाइकान्स (एचआईएलआईसी, लेक्टिन एरे)। - कार्यात्मक परीक्षण: कोशिका-आधारित क्षमता, बाइंडिंग ईएलआईएसए, एडीसीसी। - बायोसिमिलर्स के लिए तुलनीयता: फिंगरप्रिंटिंग (आईसीएच क्यू5ई)।	3 घंटे
तृतीय	विनिर्माण प्रोटोकॉल - अपस्ट्रीम: सेल लाइन विकास (सीएचओ, एचईके), बायोरेक्टर, मीडिया अनुकूलन। - अनुगामी चरण: कटाई, क्रोमैटोग्राफी (एफिनिटी, आयन-एक्सचेंज), वायरल क्लीयरेंस। - फिल-फिनिश: लायोफिलाइजेशन, रोगाणुरहित प्रसंस्करण, कोल्ड चैन। - जैविक पदार्थों में प्रक्रिया विश्लेषणात्मक प्रौद्योगिकी (पीएटी)।	3 घंटे
चतुर्थ	गुणवत्ता नियंत्रण और स्थिरता प्रोटोकॉल - रिलीज परीक्षण: मेजबान कोशिका प्रोटीन (एचसीपी), डीएनए, बाँझपन, एंडोटॉक्सिन (लाल)। - स्थिरता: जैविक पदार्थों के लिए आईसीएच क्यू5सी; सूक्ष्म कण, एकत्रीकरण। - प्रतिरक्षाजनकता मूल्यांकन: एडीए परीक्षण, उदासीनीकरण एंटीबॉडी। - वैक्सीन गुणवत्ता नियंत्रण: प्रभावशीलता, पहचान, सुरक्षा (पशु मॉडल)।	3 घंटे
पंचम	नियामक अनुपालन और केस स्टडी - वैश्विक स्तर पर: यूएसएफडीए 351(k) बायोसिमिलर प्रक्रिया, ईएमए दिशानिर्देश, डब्ल्यूएचओ पूर्व-योग्यता। - भारत: सीडीएससीओ बायोसिमिलर दिशानिर्देश 2021, डीसीजीआई द्वारा टीकों की मंजूरी। - प्रलेखन: बीएलए/सीएमसी मॉड्यूल, पीके/पीडी तुलनीयता अध्ययन। - केस अध्ययन: कोविड-19 एमआरएनए वैक्सीन (फाइजर), भारतीय ट्रास्टुजुमाब बायोसिमिलर।	3 घंटे

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. जीनोमिक एंड प्रिसिजन मेडिसिन बाई जेफ्री ऍस्. गिन्सबर्ग और हंटिंगटन ऍफ़. विलाई
2. जीनोमिक्स एंड पर्सनलाइज्ड मेडिसिन बाई माइकल स्नाइडर
3. डीप मेडिसिन बाई एरिक टोपोल।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी708टी आईसी7	परिशुद्ध चिकित्सा (सैद्धान्तिक)			वैकल्पिक
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	1	--	--	15
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. सटीक चिकित्सा की मूलभूत अवधारणाओं, दायरे और विकास तथा आधुनिक फार्मसी अभ्यास के लिए इसकी प्रासंगिकता का परिचय देना।
2. फार्माकोजेनोमिक्स और दवा की प्रतिक्रिया, सुरक्षा और प्रभावकारिता में आनुवंशिक भिन्नता की भूमिका की समझ प्रदान करना।
3. वैयक्तिकृत उपचार रणनीतियों में बायोमार्कर, लक्षित उपचार और सहायक निदान के महत्व को स्पष्ट करना।
4. सटीक चिकित्सा में कृत्रिम बुद्धिमत्ता, बिग डेटा एनालिटिक्स और इलेक्ट्रॉनिक स्वास्थ्य रिकॉर्ड जैसी उभरती प्रौद्योगिकियों का परिचय देना।
5. जीनोमिक-आधारित उपचारों से जुड़े नियामक ढांचों, नैतिक विचारों और नैदानिक कार्यान्वयन चुनौतियों के बारे में जागरूकता विकसित करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	सटीक चिकित्सा को परिभाषित करना और पारंपरिक चिकित्सा से लेकर व्यक्तिगत स्वास्थ्य देखभाल दृष्टिकोण तक इसके विकास की व्याख्या करना, जिसमें फार्मासिस्टों की भूमिका और अंतःविषय सहयोग पर प्रकाश डाला गया हो।
2	बुनियादी मानव आनुवंशिकी और फार्माकोजेनोमिक सिद्धांतों का वर्णन करना, और दवा की प्रतिक्रिया और प्रतिकूल दवा प्रतिक्रियाओं को प्रभावित करने वाले जीनोटाइप-फेनोटाइप संबंधों की व्याख्या करना।
3	आनुवंशिक बहुरूपता (जैसे, CYP450 एंजाइम) की भूमिका का विश्लेषण करना और नैदानिक निर्णय लेने में फार्माकोजेनोमिक संसाधनों और डेटाबेस जैसे कि PharmGKB और सीपीआईसी का उपयोग करना।
4	बायोमार्करों का वर्गीकरण करना और लक्षित नैनोकैरियर, एंटीबॉडी-ड्रग कंजुगेट और स्मार्ट डिलीवरी सिस्टम के रूप में वास्तविक दुनिया के नैदानिक केस स्टडी के संदर्भ में लक्षित थेरेपी और कंपेनियन डायग्नोस्टिक्स में उनकी भूमिका का मूल्यांकन करना।
5	सटीक चिकित्सा को परिभाषित करना और पारंपरिक चिकित्सा से लेकर व्यक्तिगत स्वास्थ्य देखभाल दृष्टिकोण तक इसके विकास की व्याख्या करना, जिसमें फार्मासिस्टों की भूमिका और अंतःविषय सहयोग पर प्रकाश डाला गया हो।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	सटीक चिकित्सा का परिचय और फार्मसी के लिए इसका महत्व सटीक चिकित्सा की परिभाषा और कार्यक्षेत्र एक ही तरीका सबके लिए उपयुक्त होने से लेकर व्यक्तिगत दृष्टिकोण तक का विकास प्रमुख घटक: जीनोमिक्स, एपिजेनेटिक्स, पर्यावरणीय कारक, जीवनशैली। सटीक चिकित्सा में फार्मासिस्टों की भूमिका। अंतःविषयक प्रकृति (चिकित्सक, जैवसूचनाविज्ञानी, औषधविज्ञानी)	3 घंटे
द्वितीय	दवा प्रतिक्रिया और सुरक्षा में फार्माकोजेनोमिक्स फार्मसी के लिए प्रासंगिक बुनियादी मानव आनुवंशिकी: जीनोटाइप-फेनोटाइप संबंध आनुवंशिक बहुरूपताएँ: सीवाईपी450 एंजाइम (CYP2D6, CYP2C9, आदि) एफडीए दवा लेबलिंग और फार्माकोजेनोमिक बायोमार्कर उपकरण/डेटाबेस: AlphaGenome, PharmGKB, सीपीआईसी, SNPedia	3 घंटे
तृतीय	बायोमार्कर, लक्षित चिकित्सा और सहायक निदान बायोमार्कर के प्रकार: भविष्यसूचक, रोगनिदान संबंधी, निदान संबंधी। लक्षित चिकित्सा में बायोमार्कर की भूमिका। सहवर्ती निदान: नियामक अनुमोदन और नैदानिक अनुप्रयोग। केस अध्ययन: स्तन कैंसर में ट्रैस्टुजुमाब और एचईआर2 परीक्षण। लैब-ऑन-चिप और बायोसेन्सर प्रौद्योगिकियाँ, ऑन्कोलॉजी में लक्षित नैनो-डिलीवरी, एंटीबॉडी-ड्रग कंजुगेट्स (एडीसी) स्मार्ट डिलीवरी सिस्टम (उत्तेजना-प्रतिक्रियाशील बायो सेंसर)	4 घंटे
चतुर्थ	सटीक चिकित्सा में प्रौद्योगिकी, कृत्रिम बुद्धिमत्ता और बिग डेटा सटीक चिकित्सा में कृत्रिम बुद्धिमत्ता, मशीन लर्निंग और डेटा एनालिटिक्स की भूमिका, इलेक्ट्रॉनिक स्वास्थ्य रिकॉर्ड (ईएचआर), नैदानिक निर्णय सहायता प्रणाली, रोगी प्रोफाइल के साथ जीनोमिक डेटा का एकीकरण एआई-संचालित दवा खोज के उदाहरण: डेटा सुरक्षा और अंतरसंचालनीयता	2 घंटे
पंचम	नियामक, नैतिक और नैदानिक कार्यान्वयन जीनोमिक-आधारित उपचारों के लिए नियामक दिशानिर्देश (यूएस एफडीए, ईएमए, सीडीएससीओ) सटीक दवाओं के लिए नैदानिक परीक्षण डिजाइन कम संसाधन वाले परिवेशों में लागत-प्रभावशीलता और पहुंच नैतिक मुद्दे: आनुवंशिक परीक्षण, सूचित सहमति, डेटा स्वामित्व, सटीक चिकित्सा युग में फार्मसी अभ्यास का भविष्य	3 घंटे

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. जीनोमिक एंड प्रिसिजन मेडिसिन (तीसरा संस्करण) बाई जेफ्री ऍस्. गिन्सबर्ग और हंटिंगटन ऍफ्. विलाई
2. जीनोमिक्स एंड पर्सनलाइज्ड मेडिसिन बाई माइकल स्नाइडर
3. डीप मेडिसिन बाई एरिक टोपोल।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

सेमेस्टर आठ

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी806टी एईसी1	फार्मास्युटिकल पैकेजिंग (सैद्धान्तिक)			वैकल्पिक
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
2	2	--	--	30
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

- छात्रों को फार्मास्युटिकल पैकेजिंग, इसके सिद्धांतों, सामग्रियों, प्रक्रियाओं और नियामक पहलुओं की व्यापक समझ प्रदान करना।
- छात्रों को विभिन्न खुराक रूपों के लिए पैकेजिंग सामग्री के चयन, डिजाइन और विकास के ज्ञान से लैस करना।
- छात्रों को पैकेजिंग और फॉर्मूलेशन, गुणवत्ता नियंत्रण और फार्मास्युटिकल पैकेजिंग में हुई प्रगति के बीच परस्पर क्रिया के बारे में शिक्षित करना।
- छात्रों को नियामक दिशानिर्देशों के अनुपालन में औषधीय उत्पादों के लिए पैकेजिंग सामग्री का मूल्यांकन करने का प्रशिक्षण देना।
- छात्रों को फार्मास्युटिकल विनिर्माण, गुणवत्ता आश्वासन और पैकेजिंग विकास में भविष्य की भूमिकाओं के लिए तैयार करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	दवाओं में पैकेजिंग के उद्देश्य और कार्य को समझना, जिसमें प्राथमिक, द्वितीयक और तृतीयक पैकेजिंग शामिल है।
2	दवाइयों की पैकेजिंग में प्रयुक्त सामग्रियों की पहचान और मूल्यांकन करना तथा खुराक के रूपों के साथ उनकी अंतःक्रियाओं का पता लगाना।
3	उत्पाद विकास के दौरान उपयुक्त पैकेजिंग सामग्री का डिजाइन और चयन करना।
4	पैकेजिंग प्रक्रियाओं पर गुणवत्ता नियंत्रण और नियामक सिद्धांतों को लागू करना।
5	बच्चों के लिए सुरक्षित पैकेजिंग, छेड़छाड़-रोधी पैकेजिंग और स्वचालन संबंधी पैकेजिंग प्रौद्योगिकी में हुई प्रगति को पहचाना।

विस्तृत पाठ्यक्रम

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	पैकेजिंग के बारे में सामान्य जानकारी 1. परिचय: पैकेजिंग का उद्देश्य, आदर्श पैकेज का चयन (प्राथमिक, द्वितीयक और तृतीयक) खतरे, पैकेज को होने वाले खतरे, विभिन्न प्रकार के आंतरिक और बाहरी पैकेज, उपयुक्त पैकेज का चयन।	6 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	2. पैकेजिंग सामग्री: कांच, प्लास्टिक, धातु और रबर पर विशेष जोर देते हुए विभिन्न पैकेजिंग सामग्रियों की संरचना, पैकेजिंग विशेषताओं, लाभों, अर्थशास्त्र और सीमाओं के संबंध में विस्तृत अध्ययन। 3. बच्चों की पहुंच से दूर रखने वाली पैकेजिंग, छेड़छाड़ रोधी पैकेजिंग, नकली उत्पादों से बचाव वाली पैकेजिंग, पैकेजिंग के पर्यावरणीय पहलू (पुनर्चक्रण)।	
द्वितीय	फार्मास्युटिकल पैकेजिंग - डिजाइन और विकास 1. उत्पाद विकास प्रक्रिया के दौरान पैकेजिंग का चयन और डिजाइन (पैरामीटर)। 2. पैकेजिंग प्रक्रिया: स्ट्रिप, ब्लिस्टर और पाउच पैकेजिंग का महत्व, फायदे, आर्थिक पहलू और सीमाएं, पैकेजिंग मशीनरी और हालिया प्रगति, पैकेजिंग में प्रयुक्त फिल्में (वीडियो आधारित शिक्षण)।	6 घंटे
तृतीय	फॉर्मूलेशन पैकेजिंग इंटरैक्शन 1. पॉलिमर रसायन विज्ञान और स्थिरता पहलू 2. निष्कर्षित और निक्षालित होने योग्य पदार्थ 3. फॉर्मूलेशन पैकेजिंग इंटरैक्शन का अध्ययन करने के तरीके 4. दवा पैकेजिंग के लिए उपयुक्तता संबंधी विचार	6 घंटे
चतुर्थ	गुणवत्ता आश्वासन, नियंत्रण और विनियामक पहलू 1. कुल गुणवत्ता प्रबंधन, पैकेजिंग विभाग से संबंधित अच्छी विनिर्माण प्रथाएँ, गुणवत्ता जोखिम प्रबंधन, फार्माकोपियाई दिशानिर्देशों के अनुसार प्रसंस्करण में और तैयार पैकेज उत्पादों के लिए पैकेजिंग सामग्री की विनिर्देश परीक्षण और शेल्फलाइफ परीक्षण। 2. ठोस/अर्ध-ठोस/तरल/पेरेटरल फॉर्मूलेशन पैकेजिंग के लिए मानक संचालन प्रक्रियाएं (एसओपी)/दस्तावेजीकरण। पैकेजिंग अपशिष्ट और पैकेजिंग सामग्री के लिए अपशिष्ट नीतियां।	6 घंटे
पंचम	फार्मास्युटिकल पैकेजिंग में प्रगति 1. लेबलिंग - लेबल के प्रकार (बार कोड, होलोग्राम, आरएफ, संरचित प्रोग्राम, इन-मोल्ड और सजावटी लेबलिंग सहित) - सॉफ्टवेयर का उपयोग, लेबलिंग की कानूनी आवश्यकताएं, पैकेजिंग इंसर्ट और आउटसर्ट। लेबलिंग के लिए उपयोग किए जाने वाले चिपकने वाले पदार्थ और मशीनरी - फार्मसी एक्सेसरी लेबल प्रिंटर (पीएएलपी), पेपरलेस लेबलिंग की अवधारणा। 2. लॉजिस्टिक्स पैकेजिंग - आपूर्ति की पता लगाने की क्षमता, पारदर्शिता और विश्वसनीयता में ब्लॉक चेन प्रौद्योगिकी। ओरल सॉलिड्स (ऑटो-प्रिंट), ओरल लिक्विड (फ्लूइडोज़) और ओवररैपिंग (पीएबीएस) के लिए स्वचालित पैकेजिंग सिस्टम की समीक्षा।	6 घंटे
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण): 1. ब्रोडी, एएल, मार्श, केएस। पैकेजिंग प्रौद्योगिकी का विली विश्वकोश। जॉन विली एंड संस, न्यूयॉर्क, यूएसए। 2. लाचमैन, एल., लिबरमैन, एच.ए., कनिंग, जे.एल. औद्योगिक फार्मसी का सिद्धांत और व्यवहार। ली एंड फेबिगर, फिलाडेल्फिया, यूएसए। 3. कैकचेस्नी, टीसी पैकेजिंग ऑफ कॉस्मेटिक्स एंड टॉयलेटरीज। न्यूनेस-बटरवर्थ, लंदन, यूके। 4. एलन, एल.वी. जूनियर। रेमिंगटन: फार्मसी का विज्ञान और अभ्यास। मैक पब्लिशिंग कंपनी, ईस्टन, यूएसए। 5. बाउर, ई.जे. फार्मास्युटिकल पैकेजिंग हैंडबुक। सी.आर.सी. प्रेस / इन्फार्मा हेल्थकेयर लिमिटेड, यूएसए। 6. डीन, डी.ए., इवांस, ई.आर., हॉल, आई.एच. (संपादक)। फार्मास्युटिकल पैकेजिंग टेक्नोलॉजी। सी.आर.सी. प्रेस, यूएसए। 7. लॉकहार्ट, एच., पेन, एफ.ए. फार्मास्युटिकल्स और हेल्थकेयर प्रोडक्ट्स की पैकेजिंग। चैपमैन एंड हॉल, यूके। 8. हारबर्न, के. फार्मास्युटिकल उद्योग में पैकेजिंग सामग्री का गुणवत्ता नियंत्रण। सीआरसी प्रेस,		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

6. डीन, डी.ए., इवांस, ई.आर., हॉल, आई.एच. (संपादक)। फार्मास्युटिकल पैकेजिंग टेक्नोलॉजी। सी.आर.सी. प्रेस, यूएसए।
7. लॉकहार्ट, एच., पेन, एफ.ए. फार्मास्युटिकल्स और हेल्थकेयर प्रोडक्ट्स की पैकेजिंग। चैपमैन एंड हॉल, यूके।
8. हारबर्न, के. फार्मास्युटिकल उद्योग में पैकेजिंग सामग्री का गुणवत्ता नियंत्रण। सीआरसी प्रेस, यूएसए।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी806टी ईसी2	आपूर्ति शृंखला प्रबंधन (सैद्धान्तिक)			वैकल्पिक
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
2	2	--	--	30
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. एससीएम की प्रमुख अवधारणाओं और ढांचों को समझना और लागू करना।
2. उद्योग-मानक मॉडलों का उपयोग करके आपूर्ति शृंखला प्रक्रियाओं का विश्लेषण और अनुकूलन करना।
3. आपूर्ति शृंखलाओं पर डिजिटल प्रौद्योगिकियों और स्थिरता के प्रभाव का मूल्यांकन करना।
4. आपूर्ति शृंखलाओं में जोखिम प्रबंधन और लचीलेपन के लिए रणनीतियाँ विकसित करना।
5. खरीद, लॉजिस्टिक्स और इन्वेंट्री प्रबंधन के लिए सर्वोत्तम प्रथाओं को लागू करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	कुशल आपूर्ति शृंखलाओं का विश्लेषण और डिजाइन करना।
2	प्रभावी खरीद और आपूर्तिकर्ता प्रबंधन रणनीतियों को लागू करना।
3	लॉजिस्टिक्स और वितरण नेटवर्क को अनुकूलित करना
4	आपूर्ति शृंखला में नवाचार के लिए प्रौद्योगिकी का लाभ उठाएँ।
5	टिकाऊ और लचीली आपूर्ति शृंखला प्रथाओं का विकास करना और शीत शृंखला प्रबंधन के महत्व को समझना।

विस्तृत पाठ्यक्रम

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	आपूर्ति शृंखला प्रबंधन का परिचय ○ आपूर्ति शृंखला प्रबंधन (एससीएम) का परिचय: परिभाषा, कार्यक्षेत्र, वैश्विक व्यापार में एससीएम का महत्व, प्रमुख घटक और हितधारक, आपूर्ति शृंखला रणनीतियाँ, आपूर्ति शृंखला प्रबंधन की प्रक्रिया और बाधाएँ। ○ आपूर्ति शृंखला मॉडल: एससीओआर मॉडल (योजना, स्रोत, उत्पादन, वितरण, वापसी) सीएससीएमपी आपूर्ति शृंखला प्रक्रिया मानक। ○ आपूर्ति शृंखला नेटवर्क डिजाइन, सुविधा स्थान और लेआउट, परिवहन योजना। ○ आपूर्ति शृंखला प्रदर्शन मेट्रिक्स, प्रमुख प्रदर्शन संकेतक (केपीआई) ○ प्रदर्शन मापन उपकरण ○ केस अध्ययन: वास्तविक दुनिया के उदाहरणों के साथ व्यवहार में एससीएम	6 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

द्वितीय	खरीद और आपूर्तिकर्ता प्रबंधन ○ खरीद के मूल सिद्धांत, एससीएम में खरीद की भूमिका, सोर्सिंग रणनीतियाँ ○ आपूर्तिकर्ता चयन मानदंड, आपूर्तिकर्ता प्रदर्शन मूल्यांकन, सहयोग और संचार। ○ वैश्विक स्रोत निर्धारण, चुनौतियाँ और अवसर, सांस्कृतिक-विचारणीय बातें, कानूनी और नैतिक मुद्दे ○ ई-प्रोक्योरमेंट, इलेक्ट्रॉनिक प्रोक्योरमेंट सिस्टम, इसके लाभ और चुनौतियाँ ○ केस अध्ययन: खरीद में उत्कृष्टता, सर्वोत्तम पद्धतियाँ।	6 घंटे
तृतीय	रसद एवं वितरण प्रबंधन ○ रसद (लॉजिस्टिक्स) के मूल सिद्धांत, परिभाषा और कार्यक्षेत्र, एससीएम में महत्व ○ परिवहन प्रबंधन, परिवहन के तरीके, मार्ग निर्धारण और समय-निर्धारण, माल ढुलाई लागत विश्लेषण ○ औषधियों का भंडार प्रबंधन, भंडार के प्रकार और कार्य, भंडार नियंत्रण तकनीकें, आर्थिक आदेश मात्रा (ईओक्यू) ○ टीकों और जैविक उत्पादों के लिए गोदाम के कार्यों, प्रबंधन और वितरण चैनलों तथा वितरण रणनीतियों का परिचय। ○ केस अध्ययन: लॉजिस्टिक्स और परिवहन अनुकूलन प्रक्रिया, अनुकूलन के लिए आवश्यक ज्ञान और कौशल।	6 घंटे
चतुर्थ	एससीएम में प्रौद्योगिकी और नवाचार ○ एससीएम में सूचना प्रौद्योगिकी, फार्मास्यूटिकल्स के लिए एससीएम योजना और संचालन प्रबंधन में आईटी की भूमिका। ○ एंटरप्राइज रिसोर्स प्लानिंग (ईआरपी) सिस्टम, ऑपरेशन सिस्टम, सप्लाई चेन मैनेजमेंट सॉफ्टवेयर। ○ बिग डेटा और एनालिटिक्स, एससीएम में डेटा का महत्व। ○ कृत्रिम बुद्धिमत्ता और मशीन लर्निंग, एससीएम में एआई/एमएल अनुप्रयोग, स्मार्ट लॉजिस्टिक्स। ○ मांग पूर्वानुमान, स्वायत्त वाहन ○ साइबर सुरक्षा पर विशेष जोर देते हुए सुरक्षा और पारदर्शिता।	6 घंटे
पंचम	एससीएम में स्थिरता और जोखिम प्रबंधन ○ सतत आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन, हरित रसद, चक्रीय अर्थव्यवस्था, पर्यावरण प्रभाव आकलन। ○ नैतिक स्रोत चयन, निष्पक्ष व्यापार प्रथाएं, श्रम मानक, आपूर्तिकर्ता लेखापरीक्षा। ○ एससीएम में जोखिम प्रबंधन, जोखिम की पहचान और मूल्यांकन, जोखिम कम करने की रणनीतियाँ, फार्मास्यूटिकल उत्पादों पर विशेष जोर देते हुए संकट प्रबंधन। ○ नियामक अनुपालन, अंतर्राष्ट्रीय व्यापार विनियम, सीमा शुल्क और आयात/निर्यात कानून, अनुपालन मानक। ○ फार्मास्यूटिकल उत्पादों में कोल्ड चेन प्रबंधन, इसकी आवश्यकता, चुनौतियाँ और अवसर। ○ केस अध्ययन: जोखिम और स्थिरता संबंधी चुनौतियाँ	6 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. चोपड़ा, एस., और मिंडल, पी. (2019). सप्लाई चेन मैनेजमेंट: रणनीति, योजना और संचालन (7वां संस्करण). पियर्सन.
2. क्रिस्टोफर, एम. (2016). लॉजिस्टिक्स और सप्लाई चेन मैनेजमेंट (5वां संस्करण). पियर्सन.
3. लैम्बर्ट, डीएम, और कूपर, एमसी (2000)। आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन में मुद्दे। औद्योगिक विपणन प्रबंधन, 29(1), 65-83।
4. कोयल, बार्डी, लॉन्गले, द मैनेजमेंट ऑफ बिजनेस लॉजिस्टिक्स- ए सप्लाई चेन पर्सपेक्टिव, थॉम्पसन प्रेस, 2006।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी806टी आईसी3	औद्योगिक सुरक्षा और अपशिष्ट प्रबंधन (सैद्धान्तिक)			वैकल्पिक
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
2	2	--	--	30
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. औषधि उद्योगों में औद्योगिक सुरक्षा और दुर्घटना निवारण के सिद्धांतों की व्याख्या करना।
2. कार्यस्थल पर होने वाले खतरों का विश्लेषण करना और सुरक्षित औद्योगिक संचालन सुनिश्चित करने के लिए जोखिम प्रबंधन रणनीतियों को लागू करना।
3. दवा उद्योग में उत्पन्न होने वाले औद्योगिक अपशिष्ट के प्रकार और उनके पर्यावरणीय प्रभावों का वर्णन करना।
4. छात्रों को अपशिष्ट उपचार प्रौद्योगिकियों और औद्योगिक अपशिष्ट प्रबंधन को नियंत्रित करने वाले नियामक ढांचों से परिचित कराएं।
5. राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय पर्यावरण मानकों के अनुरूप टिकाऊ अपशिष्ट प्रबंधन प्रथाओं की समझ को बढ़ावा देना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	औद्योगिक परिवेश में मौजूद खतरों की पहचान करना और निवारक सुरक्षा उपाय लागू करना।
2	कार्यस्थल सुरक्षा के लिए जोखिम मूल्यांकन करना और नियंत्रण रणनीतियों को लागू करना।
3	दवा क्षेत्र में उत्पन्न होने वाले विभिन्न प्रकार के औद्योगिक कचरे का वर्गीकरण और प्रबंधन करना।
4	खतरनाक और गैर-खतरनाक कचरे के लिए उपयुक्त उपचार और निपटान विधियों को लागू करना।
5	औद्योगिक प्रक्रियाओं पर लागू सुरक्षा और पर्यावरण नियमों की व्याख्या करना और उनका पालन करना।

विस्तृत पाठ्यक्रम

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	औद्योगिक सुरक्षा का परिचय • दवा और रसायन उद्योगों में औद्योगिक सुरक्षा का महत्व • औद्योगिक खतरों के प्रकार: भौतिक, रासायनिक, जैविक, यांत्रिक, विद्युत • दुर्घटना निवारण तकनीकें • सुरक्षा चिह्न, प्रतीक और व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण (पीपीई)	6 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	• ओएसएचए दिशानिर्देश और आईएसओ सुरक्षा मानक	
द्वितीय	जोखिम मूल्यांकन और आपदा प्रबंधन • खतरे की पहचान करने की विधियाँ (एचएजेडओपी, एफएमईए) • जोखिम विश्लेषण और मूल्यांकन • सुरक्षा ऑडिट और चेकलिस्ट • आग के खतरे और अग्निशमन प्रणालियाँ • सुरक्षा अधिकारी की भूमिका और आपदा प्रबंधन योजना	6 घंटे
तृतीय	अपशिष्ट प्रबंधन - बुनियादी बातें • औद्योगिक अपशिष्ट का वर्गीकरण: खतरनाक, गैर-खतरनाक, ठोस, तरल • दवा और रासायनिक अपशिष्ट के स्रोत • अपशिष्ट न्यूनीकरण रणनीतियाँ • पुनर्चक्रण, पुनः उपयोग और संसाधन पुनर्प्राप्ति पर्यावरण प्रभाव आकलन (ईआईए) की मूल बातें	6 घंटे
चतुर्थ	अपशिष्ट उपचार प्रौद्योगिकियाँ • अपशिष्ट उपचार की भौतिक, रासायनिक और जैविक विधियाँ • अपशिष्ट जल, उत्सर्जन और ठोस अपशिष्ट का उपचार • सामान्य अपशिष्ट उपचार संयंत्र (सीईटीपी) • बायोमेडिकल अपशिष्ट निपटान और नियम (बीएमडब्ल्यू नियम - भारत) • सीपीसीबी, डब्ल्यूएचओ और एमओईएफसीसी के दिशानिर्देश	6 घंटे
पंचम	नियामक और सतत प्रथाएं • पर्यावरण संरक्षण अधिनियम, कारखाना अधिनियम, खतरनाक अपशिष्ट नियम • अपशिष्ट और सुरक्षा से संबंधित अच्छी विनिर्माण प्रथाएं (जीएमपी) • अंतर्राष्ट्रीय दिशानिर्देश: अमेरिकी ईपीए, यूरोपीय संघ के नियम, विश्व स्वास्थ्य संगठन • अपशिष्ट और स्वास्थ्य से संबंधित सतत विकास लक्ष्य (एसडीजी) • सुरक्षित और पर्यावरण के अनुकूल दवा उत्पादन के केस स्टडी	6 घंटे
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण): 1. औद्योगिक सुरक्षा प्रबंधन, एल.एम. देशमुख द्वारा, मैकग्रा-हिल एजुकेशन 2. अपशिष्ट प्रबंधन पद्धतियाँ: नगरपालिका, खतरनाक और औद्योगिक, जॉन पिचटेल द्वारा सैद्धान्तिक, सीआरसी प्रेस 3. इंजीनियरों और वैज्ञानिकों के लिए सुरक्षा, स्वास्थ्य और पर्यावरण, मिशेल डब्ल्यू. फर्स्ट द्वारा सैद्धान्तिक, जॉन विली एंड संस 4. कांति एल. शाह द्वारा सैद्धान्तिक औद्योगिक अपशिष्ट प्रबंधन पुस्तिका, मैकग्रा-हिल एजुकेशन 5. सुनील कुमार द्वारा सैद्धान्तिक "भारत में जैवचिकित्सा अपशिष्ट प्रबंधन", एल्सेवियर द्वारा प्रकाशित।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी806टी ईईसी4	भारत की पारंपरिक चिकित्सा पद्धतियाँ (सैद्धान्तिक)			वैकल्पिक
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
2	2	--	--	30
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. भारतीय पारंपरिक चिकित्सा प्रणालियों की मूलभूत अवधारणाओं और ऐतिहासिक पृष्ठभूमि का परिचय देना।
2. आयुर्वेद, सिद्ध, यूनानी, प्राकृतिक चिकित्सा और होम्योपैथी के मूल सिद्धांतों और निदान पद्धतियों की व्याख्या करना।
3. जनजातीय और लोक चिकित्सा परंपराओं और सामुदायिक स्वास्थ्य देखभाल प्रथाओं में उनकी भूमिका का अध्ययन करना।
4. परंपरागत उपचार प्रणालियों से जुड़े सांस्कृतिक, आध्यात्मिक और धार्मिक आयामों का अन्वेषण करना।
5. परंपरागत चिकित्सा ज्ञान के वैज्ञानिक प्रमाणीकरण और नीति-स्तर पर एकीकरण की समझ को बढ़ावा देना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	भारत में पारंपरिक चिकित्सा प्रणालियों की मूलभूत अवधारणाओं और इतिहास को समझना।
2	विभिन्न क्षेत्रीय उपचार पद्धतियों और उनके सामाजिक-सांस्कृतिक महत्व का अन्वेषण करना।
3	परंपरागत और आधुनिक स्वास्थ्य देखभाल प्रणालियों के एकीकरण का विश्लेषण करना।
4	स्वास्थ्य और उपचार में स्वदेशी ज्ञान प्रणालियों की आलोचनात्मक समझ विकसित करना।
5	पारंपरिक स्वास्थ्य ज्ञान के वैज्ञानिक सत्यापन और नीति-स्तर पर एकीकरण को प्रोत्साहित करना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	परंपरागत चिकित्सा का परिचय, परंपरागत उपचार की परिभाषा और कार्यक्षेत्र भारत में पारंपरिक चिकित्सा का ऐतिहासिक विकास, स्वदेशी ज्ञान प्रणालियाँ और मौखिक परंपराएँ, भारतीय दार्शनिक चिंतन में स्वास्थ्य और रोग, आधुनिक चिकित्सा के साथ पारंपरिक उपचार का एकीकरण, पारंपरिक उपचार पद्धति क्या है। भारत में पारंपरिक चिकित्सा पद्धति। सामाजिक-वैज्ञानिक प्रमाणीकरण और ज्ञान एकीकरण, सामाजिक-सांस्कृतिक स्वास्थ्य ज्ञान का संरक्षण, जातीय पशु चिकित्सा सशक्तिकरण और ग्रामीण स्वास्थ्य समानता	6 घंटे
द्वितीय	मूल सिद्धांत: आयुर्वेद, पंचमहाभूत, त्रिदोष, धातु, माला निदान और उपचार: नाड़ी निदान, पंचकर्म, रसायन, नाड़ी परीक्षण, मर्म चिकित्सा, काइरोपैथिक उपचार, द्रव्यगुण और रस शास्त्र की वर्तमान प्रासंगिकता और संस्थागतकरण (आयुष) इस अध्ययन का उद्देश्य पारंपरिक उपचार पद्धतियों को समकालीन स्वास्थ्य देखभाल प्रणालियों में एकीकृत करना है। समकालीन उपयोग और विचार-विमर्श: अंतःविषयक सहयोग को बढ़ावा देना आर्थिक व्यवहार्यता और जमीनी स्तर की उद्यमिता	6 घंटे
तृतीय	सिद्ध और यूनानी पद्धतियाँ: सिद्ध चिकित्सा: उत्पत्ति, सिद्धांत और चिकित्सीय तकनीकें; यूनानी चिकित्सा: ग्रीक-अरबी आधार, चार दोष, औषध संहिता; दक्षिण भारतीय और भारत-इस्लामी चिकित्सा विरासत में भूमिका; होम्योपैथी और प्राकृतिक चिकित्सा में पारंपरिक उपचार पद्धति की भूमिका, भारत में इसका विकास और स्वीकृति भारत में होम्योपैथी और प्राकृतिक चिकित्सा में पारंपरिक उपचार पद्धति की भूमिका: विकास और स्वीकृति	6 घंटे
चतुर्थ	लोक एवं जनजातीय उपचार पद्धतियाँ: पारंपरिक चिकित्सा प्रणाली, प्राकृतिक उपचार पद्धतियों और पारंपरिक चिकित्सा प्रणाली के सांस्कृतिक महत्व के प्रति समग्र दृष्टिकोण। भारतीय पारंपरिक चिकित्सा प्रणाली और चीनी पारंपरिक चिकित्सा प्रणाली के बीच अंतर। क्षेत्रीय प्रथाएं: सर्प पत्थर, अनुष्ठानिक उपचार, जड़ी-बूटियों का ज्ञान। उपचारकों की भूमिका: वैद्य, ओझा, भोपा, अस्थिबंधक, दाई (पारंपरिक दाइयां)। नृजातीय चिकित्सा और नृजातीय वनस्पति विज्ञान: उत्तर पूर्वी भारत, छत्तीसगढ़, हिमालय आदि से संबंधित मामले अध्ययन। पारंपरिक उपचार प्रणालियों का व्यापक दस्तावेजीकरण, वैज्ञानिक सत्यापन और एकीकरण करने के लिए बहुविषयक अनुदैर्घ्य अध्ययन।	6 घंटे
पंचम	आध्यात्मिक और धार्मिक उपचार: योग, प्राणायाम और ध्यान की भूमिका मंत्रों, अनुष्ठानों और ज्योतिष के माध्यम से उपचार	6 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	मानसिक स्वास्थ्य और कल्याण में मंदिरों और पवित्र वन क्षेत्रों का उपयोग। कम्प्यूटेशनल अध्ययन आणविक अंतःक्रियाओं और क्रियाविधि को प्रकट करके प्रयोगशाला जांचों का पूरक होंगे, इस प्रकार पारंपरिक दावों को वैज्ञानिक दृढ़ता प्रदान करेंगे। कानूनी और नीतिगत ढाँचे (आयुष, डब्ल्यूएचओ की मान्यता), गैर-सरकारी संगठनों और सामुदायिक स्वास्थ्य कार्यक्रमों की भूमिका प्रमाणीकरण, मानकीकरण और व्यावसायीकरण में चुनौतियाँ; ग्रामीण/शहरी स्वास्थ्य सेवा में एकीकरण के केस अध्ययन बौद्धिक संपदा और सांस्कृतिक संप्रभुता का संरक्षण: स्वदेशी ज्ञान प्रणाली (आईकेएस) का प्रलेखन। परंपरागत चिकित्सा पद्धति की रोकथाम।	
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण): 1. आयुर्वेद की जड़ें: संस्कृत चिकित्सा ग्रंथों से चयनित अंश - डोमिनिक वुजास्टिक, पेंगुइन क्लासिक्स 2. शास्त्रीय युग में भारतीय चिकित्सा - डी.एन. झा, मुंशीराम मनोहरलाल प्रकाशक 3. भारतीय चिकित्सा साहित्य का इतिहास - गेरिट जान मेउलेनबेल्ड, एगबर्ट फोर्स्टन पब्लिशिंग 4. आयुर्वेद विश्वकोश: उपचार, रोकथाम और दीर्घायु के प्राकृतिक रहस्य - स्वामी सदाशिव तीर्थ, आयुर्वेदिक होलिस्टिक सेंटर प्रेस 5. प्राचीन भारत में चिकित्सा और शल्य चिकित्सा का विज्ञान - के.आर. श्रीकांत मूर्ति, चौखम्भा ओरिएंटलिया 6. भारत की पारंपरिक ज्ञान प्रणाली - कपिल कपूर, भारतीय उन्नत अध्ययन संस्थान 7. भारत के जनजातीय क्षेत्रों में लोक चिकित्सा और संस्कृति - पी.सी. जोशी, रावत पब्लिकेशन्स 8. भारतीय चिकित्सा का विश्वकोश: आयुर्वेद, सिद्ध, यूनानी और लोक परंपराओं पर खंड - के.एल. शर्मा, दीप एंड दीप पब्लिकेशन्स		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी806टी आईसी5	संवर्धित वास्तविकता और आभासी वास्तविकता के माध्यम से भविष्य की फार्मा कंपनियां (एआर/वीआर): फार्मा4.0 (सैद्धान्तिक)			वैकल्पिक
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
2	2	--	--	30
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. ऑगमेंटेड रियलिटी (एआर) और वर्चुअल रियलिटी (वीआर) प्रौद्योगिकियों की मूलभूत अवधारणाओं और फार्मास्युटिकल क्षेत्र में उनके अनुप्रयोगों का परिचय देना।
2. फार्मास्युटिकल निर्माण, प्रशिक्षण, सिमुलेशन और रोगी शिक्षा में उपयोग किए जाने वाले एआर/वीआर उपकरणों का प्रायोगिक अनुभव प्रदान करना।
3. औषधीय अनुसंधान, फॉर्मूलेशन विकास और वैज्ञानिक संचार के लिए इमर्सिव तकनीकों का उपयोग करने में कौशल विकसित करना।
4. स्मार्ट फार्मास्युटिकल विनिर्माण और नियामक अनुपालन में एआई, आईओटी और एआर/वीआर सहित फार्मा 4.0 प्रौद्योगिकियों के एकीकरण का अन्वेषण करना।
5. छात्रों को फार्मास्युटिकल उद्योग में उभरते हुए ऐसे गहन समाधानों से परिचित कराएं जो गुणवत्ता आश्वासन, प्रशिक्षण और नियामक मानकों का समर्थन करते हैं।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	फार्मा 4.0 के मूल सिद्धांतों की व्याख्या करना और फार्मास्युटिकल अनुप्रयोगों के लिए प्रासंगिक इमर्सिव प्रौद्योगिकियों (एआर, वीआर, मिस्टर, एक्सआर) और उनके घटकों में अंतर स्पष्ट करना।
2	बुनियादी इमर्सिव फार्मास्युटिकल अनुभव बनाने के लिए एआर/वीआर हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर टूल का उपयोग करने में प्रायोगिक दक्षता प्रदर्शित करना।
3	दवाओं की खोज, आणविक मॉडलिंग और सहयोगी आभासी अनुसंधान वातावरण में एआर/वीआर प्रौद्योगिकियों का उपयोग करना।
4	फार्मास्युटिकल निर्माण, जीएमपी प्रथाओं और गुणवत्ता नियंत्रण के लिए एआर वीआर/प्रशिक्षण सिमुलेशन और एसओपी ओवरले डिज़ाइन करना।
5	अनुपालन मानकों, सत्यापन प्रोटोकॉल और फार्मा 4.0 एकीकरण आवश्यकताओं को पूरा करने वाले व्यापक फार्मा समाधान विकसित करना और प्रस्तुत करना।

विस्तृत पाठ्यक्रम

इकाई संख्या	विषय	घंटे
प्रथम	एआर/वीआर का परिचय और उपकरण 1. एआर और वीआर को समझना: अवधारणाएं, उपकरण और यंत्र	6 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	- गूगल कार्डबोर्ड, ओकुलस या इसी तरह के हेडसेट का प्रायोगिक प्रदर्शन - एआर, वीआर और मिक्स्ड रियलिटी (एमआर) के बीच अंतर 2. जीवन विज्ञान के लिए एआर/वीआर प्लेटफार्मों की खोज - सॉफ्टवेयर का संक्षिप्त विवरण: यूनिटी 3डी, वुफोरिया, वेबएआर, जिगस्पेस, एआरकिट - फार्मा उद्योग से संबंधित मौजूदा एआर/वीआर ऐप्स का डेमो (उदाहरण के लिए, मानव शरीर रचना विज्ञान वीआर)	
द्वितीय	फार्मास्युटिकल शिक्षा और प्रशिक्षण में एआर/वीआर का उपयोग - दवा-रिसेप्टर परस्पर क्रिया को देखने के लिए ऐप्स का उपयोग - आभासी विच्छेदन और अंतःक्रियात्मक शरीर क्रिया विज्ञान - सिम्युलेटेड टैबलेट संपीड़न और कोटिंग मशीनें - वर्चुअल रियलिटी का उपयोग करके रोगाणुरोधी तकनीकों पर प्रशिक्षण मॉड्यूल - वर्चुअल फार्मसी सेटअप में मरीजों को परामर्श देना - बिना प्रिस्क्रिप्शन वाली दवाओं के बारे में परामर्श और नुस्खे की व्याख्या के लिए अवतारों और परिदृश्यों का उपयोग। - आभासी परिवेश में संचार और सहानुभूति पर जोर	6 घंटे
तृतीय	विनिर्माण और फार्मा 4.0 में एआर/वीआर डिजिटल ट्विन कॉन्सेप्ट और वर्चुअल प्लांट वॉकथ्रू - आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (एआर) में फार्मा उत्पादन संयंत्रों के मॉक लेआउट बनाना - क्लीनरूम में वर्चुअल रूप से घूमें और उपकरणों की स्थिति का अवलोकन करना। एआर के माध्यम से स्मार्ट रखरखाव और एसओपी प्रशिक्षण, सेंसर और क्यूआर-आधारित इन्वेंट्री के साथ एआर का एकीकरण - वास्तविक दुनिया के तापमान/आर्द्रता सेंसर - भंडारण प्रणालियों की लाइव निगरानी फार्मा 4.0 अनुपालन और नियामक परिप्रेक्ष्य - वर्चुअल ऑडिट की तैयारी - एआर मॉक-अप का उपयोग करके दस्तावेज़ीकरण और उपकरण सत्यापन परीक्षण	6 घंटे
चतुर्थ	रोगी-केंद्रित अनुप्रयोगों के लिए एआर/वीआर रोगी पत्रक और दवा वितरण ट्यूटोरियल - इनहेलर, इंजेक्शन या उपकरणों के उपयोग के तरीके को दर्शाने वाली सामग्री बनाना - मानसिक स्वास्थ्य, दर्द और पुनर्वास चिकित्सा के लिए दवा के डिब्बों या निर्देश कार्डों पर एआर/वीआर तकनीक का उपयोग करके सामग्री को ओवरले करना। - केस अध्ययन: फोबिया थेरेपी, क्रोनिक पेन और रिलैक्सेशन थेरेपी के लिए वर्चुअल रियलिटी का उपयोग एआर मार्गदर्शन के साथ डिजिटल अनुपालन उपकरण - दवाइयों के नुस्खे के शेड्यूल से जुड़े रीयल-टाइम एआर रिमाइंडर - व्यक्तिगत रोगी प्रोत्साहन के लिए एआई अवतार	6 घंटे
पंचम	परियोजना-आधारित एकीकरण और मूल्यांकन लघु परियोजना: एक एआर/वीआर-आधारित समाधान बनाना - उदाहरण: जीएमपी संयंत्र का वीआर टूर, एआर-आधारित रोगी शिक्षा मॉड्यूल - यूनिटी या कोस्पेस/ जैपवॉरक्स जैसे ऑनलाइन टूल का डेमो प्रदर्शन	6 घंटे

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. शमालस्टीग डी, होलेरर टी. ऑगमेंटेड रियलिटी: सिद्धांत और अभ्यास. प्रथम संस्करण. बोस्टन: एडिसन-वेस्ली प्रोफेशनल; 2016.
2. क्रेग एबी. ऑगमेंटेड रियलिटी को समझना: अवधारणाएं और अनुप्रयोग। द्वितीय संस्करण। बर्लिंगटन: मॉर्गन कॉफमैन; 2018।
3. उमेडा बी, थॉम्पसन के.के., संपादक। चिकित्सा एवं औषधीय अनुप्रयोगों में आभासी और संवर्धित वास्तविकता। प्रथम संस्करण। कैम्ब्रिज: एल्सेवियर; 2022।
4. हुआंग वाई, जियांग पी, संपादक। डिजिटल ट्विन-ड्रिवन स्मार्ट मैन्युफैक्चरिंग। प्रथम संस्करण। एम्स्टर्डम: एल्सेवियर; 2020।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी806टी आईसी6	उद्योग के परिप्रेक्ष्य से हर्बल कॉस्मेटिक्स (सैद्धान्तिक)			वैकल्पिक
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
2	2	--	--	30
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. हर्बल कॉस्मेटिक्स उद्योग के मूलभूत सिद्धांतों और वैश्विक बाजार में इसके दायरे का परिचय देना।
2. हर्बल कॉस्मेटिक उत्पादों में नवाचार और व्यवसाय विकास के लिए उद्यमशीलता की मानसिकता विकसित करना।
3. हर्बल कॉस्मेटिक उद्यमों से संबंधित वित्तीय योजना, व्यवसाय प्रबंधन और विपणन रणनीतियों में दक्षता विकसित करना।
4. छात्रों को हर्बल कॉस्मेटिक उत्पादों के निर्माण और विपणन को नियंत्रित करने वाले कानूनी और नियामक ढांचों से परिचित कराएं।
5. हर्बल कॉस्मेटिक फॉर्मूलेशन के गुणवत्ता आश्वासन, सुरक्षा मूल्यांकन और मानकीकरण में कौशल विकसित करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	उद्यमिता के मूल सिद्धांतों को समझने के साथ-साथ सामग्री, पूंजी और अवसंरचना संबंधी आवश्यकताओं के बारे में जानना।
2	अच्छी विनिर्माण प्रथाओं (जीएमपी) का पालन करने के विनिर्देशों और महत्व को समझना।
3	हर्बल कॉस्मेटिक्स की गुणवत्ता और सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए दिशानिर्देशों और परीक्षण आवश्यकताओं को जानना।
4	हर्बल कॉस्मेटिक्स के निर्माण और आयात के लिए कानूनी और नियामक आवश्यकताओं के बारे में जानकारी प्राप्त करें। साथ ही लेबलिंग आवश्यकताओं और विज्ञापन के नियमों के बारे में भी जानना। भारत के ड्रग्स एंड कॉस्मेटिक्स अधिनियम (1940) और नियम (1945) पर विशेष जोर। साथ ही नियामक अनुमोदन प्रक्रिया और भारतीय तथा अंतरराष्ट्रीय बाजारों में उनकी पंजीकरण प्रक्रिया।
5	सामग्री, पूंजी और अवसंरचना संबंधी आवश्यकताओं के बारे में जानना, साथ ही उद्यमिता के मूल सिद्धांतों को समझना।

बी.फार्म पाठ्यक्रम

विस्तृत पाठ्यक्रम

इकाई संख्या	विषय	व्याख्यानों की संख्या
प्रथम	हर्बल कॉस्मेटिक्स उद्योग की आवश्यकताओं का परिचय हर्बल कॉस्मेटिक्स के लिए बाजार के रुझान, वैश्विक व्यापार और उपभोक्ता मांग। हर्बल कॉस्मेटिक्स उद्योग के लाभ और चुनौतियाँ। आवश्यकताओं का विवरण। कारखाने का स्थान, परिसर, संयंत्र की रूपरेखा और बुनियादी ढांचा तथा सामग्री।	6 घंटे
द्वितीय	उद्यमिता के मूल सिद्धांत सफल उद्यमियों की विशेषताएं और कौशल। उद्यमिता के प्रकार: उत्पाद, प्रक्रिया और गुणवत्ता परीक्षण उद्यमिता। उद्यमी मानसिकता का विकास। कुछ सफल हर्बल कॉस्मेटिक ब्रांडों (जैसे, फॉरेस्ट एसेंशियल्स, बायोटिक, खादी नेचुरल्स) की सफलता की कहानियां और केस स्टडीज। स्टार्टअप स्थापित करने में शामिल चरण: हर्बल कॉस्मेटिक्स बाजार में मौजूद कमियों की पहचान करना हर्बल कॉस्मेटिक उत्पाद के लिए व्यावसायिक योजना का विकास हर्बल कॉस्मेटिक्स स्टार्टअप के लिए स्कोट विश्लेषण तकनीकी, वित्तीय और बाजार व्यवहार्यता अध्ययन विस्तारशीलता और स्थिरता के लिए योजना बनाना	6 घंटे
तृतीय	वित्तीय प्रबंधन और विपणन रणनीतियाँ बजट बनाना और लागत का अनुमान लगाना। वित्तपोषण के स्रोत: ऋण, अनुदान, एंजेल निवेशक, वेंचर कैपिटल। सरकारी योजनाएं (स्टार्टअप इंडिया) और लघु एवं मध्यम उद्यमों और हर्बल उद्योगों के लिए समर्थन। ब्रांडिंग की मूलभूत बातों का अवलोकन - पोजिशनिंग और ब्रांड पहचान। वितरण चैनल: खुदरा, ई-कॉमर्स, निर्यात। डिजिटल मार्केटिंग: सोशल मीडिया, सर्च इंजन ऑप्टिमाइजेशन (एसईओ), इन्फ्लुएंसर मार्केटिंग।	6 घंटे
चतुर्थ	कानूनी और नियामक ढांचा औषधि एवं सौंदर्य प्रसाधन अधिनियम (1940) और नियमों (1945) के अनुसार हर्बल सौंदर्य प्रसाधनों के लिए लाइसेंस और पंजीकरण। भारत। हर्बल कॉस्मेटिक्स उद्योग में सीडीएससीओ, आयुष मंत्रालय, एफएसएसआई, आईएसओ और जीएमपी की भूमिका; लेबलिंग और पैकेजिंग मानदंड (अनुसूची एस और भारतीय मानक ब्यूरो (बीआईएस) की भूमिका) हर्बल कॉस्मेटिक्स के लिए विज्ञापन विनियमन बौद्धिक संपदा अधिकार: पेटेंट, ट्रेडमार्क और हर्बल ज्ञान का संरक्षण	8 घंटे
पंचम	हर्बल कॉस्मेटिक्स की गुणवत्ता और सुरक्षा का मूल्यांकन हर्बल कॉस्मेटिक्स में गुणवत्ता आश्वासन का महत्व। प्रमुख सुरक्षा संबंधी चिंताएँ (संदूषण, एलर्जीकारक तत्व, सूक्ष्मजीवों की वृद्धि)। हर्बल कच्चे माल का गुणवत्ता मूल्यांकन। उत्पाद-विशिष्ट गुणवत्ता मापदंड - क्रीम, लोशन, शैम्पू, तेल, फेस पैक आदि के लिए गुणवत्ता मानक। हर्बल उत्पादों में विशिष्ट मार्कर यौगिक और उनकी मात्रा का निर्धारण। विष विज्ञान एवं सुरक्षा मूल्यांकन: कृत्रिम परिवेशीय और इन विवो सुरक्षा परीक्षण (त्वचा में जलन, संवेदनशीलता, आंखों में जलन)। पैच परीक्षण, ड्रेज परीक्षण और ओईसीडी	4 घंटे

बी.फार्म पाठ्यक्रम

	दिशा-निर्देश। वैकल्पिक गैर-पशु परीक्षण विधियों का उपयोग (3डी त्वचा मॉडल, इन सिलिको मॉडल)	
अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण): 1. बारेल, ए.ओ., पेये, एम., मैबाक, एच.आई. (संपादक) कॉस्मेटिक विज्ञान और प्रौद्योगिकी की हैंडबुक। सी.आर.सी. प्रेस, टेलर एंड फ्रांसिस। 2. नेमा, आर.के., राठौर, के.एस. हर्बल कॉस्मेटिक्स: फॉर्मूलेशन, कैरेक्टराइजेशन और मानकीकरण। सीबीएस पब्लिशर्स एंड डिस्ट्रीब्यूटर्स, नई दिल्ली, भारत। 3. मित्सुई, टी. (संपादक) न्यू कॉस्मेटिक साइंस। एल्सेवियर साइंस, एम्स्टर्डम, नीदरलैंड्स। 4. बारेल, ए.ओ., पेये, एम., मैबाक, एच.आई. कॉस्मेटिक डर्मेटोलॉजी। सी.आर.सी. प्रेस, टेलर एंड फ्रांसिस। 5. रोसेन, एम.आर. (संपादक) व्यक्तिगत देखभाल और सौंदर्य प्रसाधन उत्पादों के लिए वितरण प्रणाली हैंडबुक। विलियम एंड्रयू पब्लिशिंग (एल्सवियर)। 6. ड्रेज़, जे.एच. कॉस्मेटिक्स की डर्मल टॉक्सिकोलॉजी और सेफ्टी इवैल्यूएशन। एकेडमिक प्रेस, यूएसए। 7. ओईसीडी। रसायनों के परीक्षण के लिए दिशानिर्देश: त्वचा और आंखों में जलन/संवेदनशीलता। ओईसीडी पब्लिशिंग, पेरिस, फ्रांस। 8. मुखर्जी, पी.के., हर्बल दवाओं का गुणवत्ता नियंत्रण और मूल्यांकन। एल्सेवियर, नई दिल्ली, भारत। 9. फॉरेस्टियर, जेपी कॉस्मेटिक माइक्रोबायोलॉजी। टेलर एंड फ्रांसिस, यूएसए। 10. विश्व स्वास्थ्य संगठन (डब्ल्यूएचओ)। हर्बल सामग्रियों के लिए गुणवत्ता नियंत्रण विधियाँ। विश्व स्वास्थ्य संगठन, जिनेवा, स्विट्जरलैंड।		

बी.फार्म पाठ्यक्रम

सेमेस्टर आठ

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी809पी वीएसी1	सफाई सत्यापन (प्रायोगिक)			वैकल्पिक
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	2	30
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. दवा निर्माण में सफाई सत्यापन के महत्व को समझना।
2. छात्रों को सफाई सत्यापन के लिए नियामक आवश्यकताओं से परिचित कराना।
3. अवशेषों का पता लगाने की विधियों और सफाई प्रोटोकॉल के विकास को सिखाना।
4. सफाई सत्यापन में उपयोग की जाने वाली विभिन्न विश्लेषणात्मक तकनीकों का पता लगाना।
5. सफाई सत्यापन रिपोर्ट लिखने और अनुपालन सुनिश्चित करने में कौशल विकसित करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	सफाई सत्यापन के उद्देश्य और महत्व की व्याख्या करना।
2	औषधीय उपकरणों के लिए सफाई सत्यापन प्रोटोकॉल और विधियां विकसित करना।
3	एचपीएलसी और टीओसी जैसी अवशेष पहचान तकनीकों को समझना और उनका उपयोग करना।
4	सफाई की प्रभावशीलता और नियामक मानकों के अनुपालन का मूल्यांकन करना।
5	सफाई संबंधी विस्तृत सत्यापन रिपोर्ट तैयार करना और आवश्यकता पड़ने पर पुनः सत्यापन करना।

विस्तृत पाठ्यक्रम

प्रायोगिक की सूची (कोई भी 12 प्रयोग कीजिए)
1. टैबलेट मशीन के लिए सफाई सत्यापन प्रोटोकॉल तैयार करना 2. एमएसीओ (अधिकतम अनुमत कैरी ओवर) की गणना 3. स्टेनलेस स्टील की सतह का उपयोग करके स्वाब नमूनाकरण तकनीक का प्रदर्शन 4. उपकरणों में अवशेषों का पता लगाने के लिए कुल्ला नमूनाकरण तकनीक 5. उपकरणों की स्वच्छता का दृश्य निरीक्षण (मामले की तस्वीरें/वीडियो) 6. ज्ञात संदूषक का उपयोग करके पुनर्प्राप्ति अध्ययन प्रोटोकॉल की तैयारी 7. कुल कार्बनिक कार्बन (टीओसी) विश्लेषण का प्रदर्शन (वीडियो/सिमुलेशन) 8. अवशेष विश्लेषण के लिए एचपीएलसी विधि का विकास (डेमो डेटासेट) 9. स्वैब विश्लेषण परिणामों की व्याख्या और स्वीकार्यता सीमाओं के साथ तुलना 10. सफाई लॉग शीट और चेकलिस्ट तैयार करना

बी.फार्म पाठ्यक्रम

11. सफाई एजेंटों का सत्यापन: डिटर्जेंट की प्रभावशीलता और धोने की क्षमता
12. प्रयोग के माध्यम से डर्टी होल्ड टाइम और क्लीन होल्ड टाइम का निर्धारण (वैचारिक)
13. बहु-उत्पाद उपकरणों के लिए मैट्रिक्स दृष्टिकोण का डिजाइन तैयार करना
14. सफाई में विफलता के लिए सिम्युलेटेड विचलन रिपोर्ट और सीएपी

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. क्लीनिंग वैलिडेशन: एक व्यावहारिक दृष्टिकोण - डेविड एम. ब्लैकिनसोप और रॉय टी. हार्वे, सीआरसी प्रेस।
2. फार्मास्युटिकल विनिर्माण में सफाई सत्यापन - ट्रेवर डीक्स, सीआरसी प्रेस
3. फार्मास्युटिकल क्लीनिंग वैलिडेशन: बुनियादी बातें - एंड्रयू वाल्श, इंटरफार्म प्रेस
4. सफाई और सफाई सत्यापन: खंड 1 - सैयद इम्तियाज हैदर, इन्फॉर्मा हेल्थकेयर
5. फार्मास्युटिकल्स और बायोफार्मास्युटिकल्स में सफाई प्रक्रियाओं का सत्यापन - जीन मोल्डेनहाउर, डीएचआई प्रकाशन।
6. फार्मास्युटिकल उपकरण सफाई: मूलभूत सिद्धांत, अनुप्रयोग और सत्यापन - गेल सोफर, सीआरसी प्रेस

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी809पी वीएसी2	रोगाणुरोधी हैंडलिंग तकनीकों में बुनियादी इंटरनशिप (प्रायोगिक)			वैकल्पिक
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	2	30
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. स्वच्छ कक्षों में काम करते समय सूक्ष्मजीवों से होने वाले संदूषण को रोकने वाले रोगाणुरोधी सिद्धांतों को समझना।
2. आईएसओ-वर्गीकृत क्षेत्रों के लिए गाउन पहनने और हाथ की स्वच्छता के सही चरणों को जानना।
3. लैमिनार-एयरफ्लो हुड स्थापित करने और रोगाणुरहित सामग्रियों को स्थानांतरित करने के लिए सुरक्षित तकनीकों का अभ्यास करना।
4. सतहों, हवा और कर्मियों की नियमित निगरानी करके उनकी रोगाणुहीनता की पुष्टि करना।
5. जीएमपी और ऑडिट आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए प्रक्रियाओं को सटीक रूप से दस्तावेजित करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	रोगाणुशोधन, स्वच्छ कक्ष वर्गीकरण और संदूषण नियंत्रण की प्रमुख अवधारणाओं की व्याख्या करना।
2	बिना किसी संदूषण के दाग-धब्बों के पूर्णतः रोगाणुरहित गाउन पहनकर हाथ धोने का प्रदर्शन करना।
3	लैमिनार-एयरफ्लो वर्कस्टेशन स्थापित करना और संचालित करना तथा बिना किसी रिसाव के रोगाणुरहित तरल स्थानांतरण करना।
4	एक मिनी मीडिया-फिल प्रक्रिया पूरी करना जो नसबंदी स्वीकृति मानदंडों (> 95% स्पष्ट शीशियाँ) को पूरा करती हो।
5	पर्यावरण और कार्मिक निगरानी डेटा को रिकॉर्ड करना और उसकी व्याख्या करना, और कार्रवाई सीमा से अधिक किसी भी मान को चिह्नित करना।

विस्तृत पाठ्यक्रम

प्रायोगिक की सूची
1. गाउन पहनने और उतारने का अभ्यास - कवरऑल, हुड, मास्क, गॉगल्स, दस्ताने और स्टेराइल बूट्स को सही क्रम में पहनना। 2. हाथ धोने की पुष्टि - यूवी लोशन के साथ सर्जिकल स्क्रब; छूटे हुए स्थानों की जांच के लिए यूवी लैंप के नीचे देखना। 3. क्लीन-रूम प्रवेश एवं प्रवाह अनुकरण - वायु-शावर पास, एकदिशीय चलना और सामग्री वायु-लॉक स्थानांतरण। 4. एलएएफ हुड की तैयारी - स्पोरिसाइडल से पोंछना, वायु प्रवाह सेट करना, रोगाणुरहित उपकरणों को पहले वायु क्षेत्र में रखना। 5. धुएं के पैटर्न का परीक्षण - धुएं के साथ एचईपीए के प्रवाह को देखकर यह सुनिश्चित करना कि हवा समतल और अशांति रहित है।

6. रोगाणुरहित तरल स्थानांतरण - पिपेट या सिरिंज की सहायता से गैर-बाँझ सतहों को छुए बिना शीशियों के बीच टीएसबी का स्थानांतरण।
7. रोगाणुरहित निस्पंदन और फ़िल्टर अखंडता जांच - 0.22 μm इकाई के माध्यम से एक बफर को फ़िल्टर करना और बुलबुला-बिंदु परीक्षण करना।
8. मिनी मीडिया-फिल - एलएएफ के तहत टीएसबी से 20 रोगाणुरहित शीशियों को भरना, इनक्यूबेट करना और 14 दिनों तक टर्बिडिटी रिकॉर्ड करना।
9. पर्यावरण एवं कार्मिक निगरानी - सेटल/कॉन्टैक्ट प्लेट्स लगाना, दस्ताने पहने उंगलियों के निशान लेना, एयर सैंपलर चलाना।
10. सफाई और एटीपी सत्यापन - पूरे हुड को अच्छी तरह से पोंछना, फिर सफाई से पहले और बाद में एटीपी स्वैब से जांच करके 200 आरएलयू से कम अवशेष की पुष्टि करना।

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. एकर्स जे, मोल्डेनहॉयर जे, संपादक। रोगाणुरोधी प्रसंस्करण: वर्तमान उद्योग प्रथाओं की समीक्षा। द्वितीय संस्करण। बोका रैटन: सीआरसी प्रेस; 2022।
2. स्मिथ सी. स्टेराइल ड्रग प्रोडक्ट्स: फॉर्मूलेशन, पैकेजिंग, मैन्युफैक्चरिंग और क्वालिटी। द्वितीय संस्करण। न्यूयॉर्क: स्प्रिंगर; 2020।
3. वैंडरहेगन बी. क्लीनरूम डिजाइन: अवधारणाएं और अभ्यास। तीसरा संस्करण। लंदन: वाइली; 2019.
4. सैंडल टी. क्लीनरूम माइक्रोबायोलॉजी. प्रथम संस्करण. बोका रैटन: सीआरसी प्रेस; 2021.

बी.फार्म पाठ्यक्रम

पाठ्यक्रम कोड	पाठ्यक्रम शीर्षक			पाठ्यक्रम का प्रकार
बीपी809पी वीएसी3	अशुद्धता प्रोफाइलिंग (प्रायोगिक)			वैकल्पिक
क्रेडिट	प्रति सप्ताह घंटे (एलटीपी)			अधिकतम घंटे
	एल	टी	पी	
1	--	--	2	30
अधिकतम अंक	एसई			ईएसई
50	20			30

पाठ्यक्रम के उद्देश्य:

इस पाठ्यक्रम के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. औषधीय पदार्थों में अशुद्धियों के प्रकार और स्रोतों को समझना।
2. अशुद्धियों का पता लगाने, उन्हें अलग करने और उनकी मात्रा निर्धारित करने के लिए उपयोग की जाने वाली तकनीकों को सीखना।
3. अशुद्धता प्रोफाइलिंग के लिए नियामक दिशानिर्देशों (आईसीएच, यूएसएफडीए, ईएमए) का अध्ययन करना।
4. अशुद्धता संबंधी आंकड़ों की व्याख्या करने और विश्लेषणात्मक सत्यापन में कौशल विकसित करना।
5. औषधि विकास, स्थिरता अध्ययन और गुणवत्ता नियंत्रण में अशुद्धता प्रोफाइलिंग को लागू करना।

पाठ्यक्रम परिणाम (सीओ):

सीओ संख्या	इस पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा करने पर, छात्र निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम होंगे:
1	औषधि विश्लेषण में अशुद्धता प्रोफाइलिंग के सिद्धांतों और महत्व की व्याख्या करना।
2	कार्बनिक, अकार्बनिक और अवशिष्ट अशुद्धियों का पता लगाने और उनकी मात्रा निर्धारित करने के तरीकों की पहचान करना।
3	अशुद्धता सीमा और दस्तावेजीकरण हेतु आईसीएच और फार्माकोपियल दिशानिर्देशों का पालन करना।
4	एचपीएलसी, जीसी, यूवी और आईआर तकनीकों का उपयोग करके अशुद्धियों का विश्लेषण करना।
5	नियामकीय प्रस्तुतियों और गुणवत्ता आश्वासन हेतु अशुद्धता डेटा का मूल्यांकन और व्याख्या करना।

विस्तृत पाठ्यक्रम

प्रायोगिक की सूची	
(कोई भी 12 प्रयोग कीजिए)	
1.	टीएलसी का उपयोग करके थोक दवाओं में कार्बनिक अशुद्धियों की पहचान
2.	एचपीएलसी का उपयोग करके अशुद्धियों का मात्रा निर्धारण
3.	जीसी विधि द्वारा अवशिष्ट विलायकों का निर्धारण (आईसीएच क्यू3सी के अनुसार)
4.	अपघटन उत्पादों का यूवी-स्पेक्ट्रोफोटोमेट्रिक विश्लेषण
5.	जबरन अपघटन नमूनों की तैयारी (अम्ल/क्षार/जल-अपघटनकारी)
6.	आईआर स्पेक्ट्रोस्कोपी के माध्यम से अपघटन उत्पादों की पहचान
7.	तैयार दवाइयों से अशुद्धियों का निष्कर्षण और विश्लेषण
8.	एचपीएलसी का उपयोग करके बाजार में उपलब्ध पैरासिटामोल टैबलेट की अशुद्धियों का विश्लेषण
9.	ICH Q3A/Q3B दिशानिर्देशों के अनुसार अशुद्धियों का वर्गीकरण
10.	भारी धातुओं के लिए सीमा परीक्षण (आईपी के अनुसार)
11.	आईसीपी-एमएस या अनुकरण विधि द्वारा मौलिक अशुद्धियों का आकलन
12.	एंटीबायोटिक दवाओं (जैसे, सेफालोस्पोरिन) में संबंधित पदार्थों का निर्धारण
13.	अशुद्धियों की पहचान के लिए LC-MS डेटा व्याख्या का उपयोग (प्रदर्शन/अनुकरण)

बी.फार्म पाठ्यक्रम

14. एचपीटीएलसी का उपयोग करके हर्बल उत्पादों की अशुद्धता प्रोफाइलिंग

15. नियामक आवश्यकताओं के अनुसार अशुद्धता प्रोफाइलिंग पर रिपोर्ट तैयार करना

अनुशंसित संदर्भ (अधिमानतः नवीनतम संस्करण):

1. गोरोग, एस. फार्मास्यूटिकल्स में अशुद्धियों का मूल्यांकन। मार्सेल डेकर इंक., यूएसए।
2. टीस्टेल, ए. आईसीएच गुणवत्ता दिशानिर्देश: एक कार्यान्वयन मार्गदर्शिका। जॉन विली एंड संस, यूएसए।
3. कर, ए. फार्मास्यूटिकल एनालिसिस. न्यू एज इंटरनेशनल पब्लिशर्स, नई दिल्ली, भारत।
4. कॉनर्स, के.ए., फार्मास्यूटिकल विश्लेषण की पाठ्यपुस्तक। वाइली इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, नई दिल्ली, भारत।
5. अहुजा, एस. फार्मास्यूटिकल्स में अशुद्धियों के अलगाव और लक्षण वर्णन की हैंडबुक। एकेडमिक प्रेस (एल्सवियर), यूएसए।
6. चेंबरलेन, जे. जैविक तरल पदार्थों में दवाओं का विश्लेषण। सीआरसी प्रेस, यूएसए।

प्रयोगशाला विनिर्देश

परिशिष्ट II-प्रयोगशाला विनिर्देश

1. प्रयोगशाला विशिष्टताओं की आवश्यकताएँ

क्र. सं.	विषय	विवरण
1.	प्रयोगशाला का आकार	कुल क्षेत्रफल: 75 वर्ग मीटर (तैयारी कक्ष सहित) क्षमता: 20-30 छात्र + 1 या 2 शिक्षक
2.	जोनिंग (अनुशंसित)	1. कार्यशालाएँ (छात्र) 2. प्रशिक्षक/प्रदर्शन क्षेत्र 3. उपकरण और संतुलन क्षेत्र 4. धुआँ उत्पन्न करने वाला कक्ष (रसायन विज्ञान प्रयोगशाला) और निकास क्षेत्र 5. धुलाई और जल निकासी क्षेत्र 6. प्रसार
3. फर्श का डिजाइन और विशिष्टताएँ (सामग्री): अम्ल और क्षार प्रतिरोधी विट्रिफाइड टाइल्स/पत्थर (भारी उपयोग के लिए) या एपॉक्सी राल फ्लोरिंग (रासायनिक प्रतिरोधी, सीमलेस)		
	फर्श की विशिष्टताएँ	1. मोटाई: ≥ 10 मिमी (टाइलें) / 2-3 मिमी एपॉक्सी 2. फिनिश: मैट / एंटी-स्किड 3. रासायनिक प्रतिरोध: अम्ल, क्षार, विलायक, लवण 4. स्कर्टिंग: 100-150 मिमी एपॉक्सी या टाइल स्कर्टिंग (ढकी हुई)
	सिंक व जल निकासी लेआउट	प्रत्येक छह छात्रों के लिए एक सिंक सिंक की सामग्री: रासायनिक प्रतिरोधी और अम्ल प्रतिरोधी वाल्वों के साथ
	जल निकासी प्रणाली	प्रयोगशाला के लिए अलग जल निकासी लाइन (पर्यावरण पर प्रभाव को कम करने के लिए अपशिष्ट जल का उचित उपचार किया जाना चाहिए)
4. मॉड्यूलर फर्नीचर लेआउट		
	छात्र कार्य बेंच	प्रकार: द्वीप बेंच सतहों को पर्याप्त रासायनिक प्रतिरोधक होना चाहिए।
	साइड वॉल बेंच	उपकरणों, अभिकर्मकों की तैयारी, सुखाने के लिए
	भंडारण	ज्वलनशील पदार्थों के लिए अलग भंडारण कैबिनेट (अनुशंसित)
5. सिंथेटिक रसायन प्रयोगशाला के लिए फ्यूमिंग चेंबर (फ्यूम हुड) अनिवार्य है।		
	मात्रा	कम से कम एक
6. निकास एवं वेंटिलेशन प्रणाली		
	सामान्य वेंटिलेशन	दीवार पर लगे निकास पंखे प्रयोगशालाओं में हवा का अच्छा वेंटिलेशन होना चाहिए।
	निकास पंखे	इसे हर प्रयोगशाला में रखा जाना चाहिए। अम्ल-प्रतिरोधी कोटिंग। धुआँ निकलने वाले कक्ष क्षेत्र के पास रखा गया
7. प्रकाश व्यवस्था और विद्युत व्यवस्था (संक्षिप्त विवरण)		
	प्रकाश व्यवस्था	प्रयोगशाला स्तर पर 300-500 लक्स निकास द्वारों के पास आपातकालीन प्रकाश व्यवस्था एचएपी और फार्माकोगनोसी लैब में वर्क बेंचों पर पर्याप्त प्रकाश व्यवस्था की व्यवस्था।
	विद्युतीय	साइड बेंचों पर पर्याप्त संख्या में कॉम्बिनेशन सॉकेट:

प्रयोगशाला विनिर्देश

		बैंचों पर पर्याप्त संख्या में विद्युत सॉकेट (अर्थिंग अनिवार्य)
8. तैयारी कक्ष (दो प्रयोगशालाओं के बीच)		
स्थान और उद्देश्य		तैयारी कक्ष जिसका न्यूनतम क्षेत्रफल 10 वर्ग मीटर हो प्रत्येक प्रयोगशाला में एक तैयारी कक्ष होना चाहिए। हालांकि, यदि तैयारी कक्ष दो प्रयोगशालाओं के बीच स्थित है और दोनों एक ही इकाई से संबंधित हैं, तो इसे दो प्रयोगशालाओं द्वारा साझा किया जा सकता है। यह विभाग विलयन तैयार करने, अभिकर्मकों के भंडारण और नमूनों के वजन के लिए उपयोग किया जाता है।
प्रारूप सुविधाएं		केंद्रीय कार्य बेंच भंडारण अलमारियाँ (ताला लगाने योग्य) कंपनरोधी संतुलन मेज निकास पंखा रासायनिक प्रतिरोधी फर्श और दीवारें (प्रयोगशाला के समान विशिष्टताओं वाली)
पहुँच		यदि साझा प्रयोगशालाएँ हों तो दोनों प्रयोगशालाओं से एक ही द्वार से प्रवेश (नियंत्रित पहुँच) संभव होना चाहिए।
9. सुरक्षा प्रावधान (अनिवार्य)		
		प्राथमिक चिकित्सा बॉक्स सामग्री सुरक्षा डेटा शीट (एमएसडीएस) का उचित प्रदर्शन और उचित संकेतन। आपातकालीन नेत्र धोने की सुविधा और सुरक्षा शॉवर (गीले और धुएँ वाले क्षेत्रों के पास) (वांछनीय) अग्निशामक यंत्र (शुष्क पाउडर प्रकार) दोहरे द्वार से प्रवेश की व्यवस्था (प्रत्येक प्रयोगशाला में)
10.	संतुलन कक्ष	उच्च-स्तरीय आवास के लिए एक बंद संतुलन कक्ष वांछनीय है। वायु प्रवाह के कारण होने वाली गड़बड़ियों को रोकने के लिए संवेदनशीलता संतुलन बनाए रखा जाता है।
11.	गैस कनेक्शन	औषधि रसायनशास्त्र, औषधिज्ञान और औषधि निर्माणशास्त्र प्रयोगशालाओं में गैस कनेक्शन आवश्यक है। प्रयोगिक सत्रों के दौरान एक बन्सेन बर्नर का उपयोग दो छात्र कर सकते हैं।

2. एनईपी 2020 के अनुसार बी.फार्म के लिए आवश्यक न्यूनतम प्रयोगशालाओं की विभाग-वार सूची।

क्र.सं	विभाग	प्रयोगशाला का नाम	क्षेत्र की आवश्यकता
1	औषध बनाने की विद्या	1. मूलभूत फार्मास्यूटिक्स प्रयोगशाला 2. उन्नत फॉर्मूलेशन विकास प्रयोगशाला 3. फार्मास्यूटिकल बायोटेक्नोलॉजी और माइक्रोबायोलॉजी प्रयोगशाला (कीटाणुरहित कक्ष सहित)	तैयारी कक्ष सहित 75 वर्ग मीटर, जिसमें न्यूनतम 10 वर्ग मीटर का क्षेत्रफल हो। प्रत्येक प्रयोगशाला में एक तैयारी कक्ष होना चाहिए।
2	फार्मास्यूटिकल रसायन शास्त्र	1. अकार्बनिक और विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान 2. सिंथेटिक रसायन विज्ञान 3. जैव-रसायन विज्ञान और जैव-चिकित्सा रसायन विज्ञान	हालांकि, यदि वह दोनों प्रयोगशालाओं के बीच स्थित हो और दोनों एक ही विभाग से संबंधित हों, तो दो प्रयोगशालाएँ एक ही तैयारी कक्ष साझा कर सकती हैं।
3	औषध	1. मानव शरीर रचना विज्ञान और शरीर क्रिया विज्ञान 2. औषध	
4	फार्माकोग्नोसी	1. फार्माकोग्नोसी लैब	

प्रयोगशाला विनिर्देश

5	अनुसंधान प्रयोगशाला	75 वर्ग मीटर
6	केंद्रीय उपकरण प्रयोगशाला	80 वर्ग मीटर का मकान, एयर कंडीशनर और एयर प्यूरीफायर के साथ (वांछनीय)
7	मशीन कक्ष	75-100 वर्ग मीटर
8	कंप्यूटर लैब	75 वर्ग मीटर
9	स्टोर-I	100 वर्ग मीटर
10	स्टोर-II (ज्वलनशील रसायनों के लिए)	20 वर्ग मीटर

3. एनईपी 2020 के अनुसार बी.फार्मा और डी.फार्मा के लिए आवश्यक न्यूनतम प्रयोगशाला आवश्यकताओं की विभागवार सूची

क्र.सं.	विभाग	प्रयोगशाला का नाम	क्षेत्र की आवश्यकता
1	औषध बनाने की विद्या	1. मूलभूत फार्मास्यूटिक्स प्रयोगशाला 2. उन्नत फॉर्मूलेशन विकास प्रयोगशाला 3. फार्मास्यूटिकल बायोटेक्नोलॉजी और माइक्रो- बायोलॉजी प्रयोगशाला (कीटाणुरहित कक्ष सहित)	तैयारी कक्ष सहित 75 वर्ग मीटर, जिसमें न्यूनतम 10 वर्ग मीटर का क्षेत्रफल हो। प्रत्येक प्रयोगशाला में एक तैयारी कक्ष होना चाहिए। हालांकि, यदि वह दोनों प्रयोगशालाओं के बीच स्थित हो और दोनों एक ही विभाग से संबंधित हों, तो दो प्रयोगशालाएँ एक ही तैयारी कक्ष साझा कर सकती हैं।
2	फार्मास्यूटिकल रसायन शास्त्र	1. अकार्बनिक और विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान 2. सिंथेटिक रसायन विज्ञान 3. जैव रसायन विज्ञान और जैव चिकित्सा रसायन विज्ञान	
3	औषध	1. मानव शरीर रचना विज्ञान और शरीर क्रिया विज्ञान 2. औषध 3. सोशल फार्मसी लैब	
4	फार्माकोग्नॉसी	1. फार्माकोग्नोसी लैब	
5	अनुसंधान प्रयोगशाला		75 वर्ग मीटर
6	केंद्रीय उपकरण प्रयोगशाला		80 वर्ग मीटर का मकान, एयर कंडीशनर और एयर प्यूरीफायर के साथ (वांछनीय)
7	मशीन कक्ष		75-100 वर्ग मीटर
8	कंप्यूटर प्रयोगशाला		75 वर्ग मीटर
9	मॉडल सामुदायिक फार्मसी का संचालन		80 वर्ग मीटर (सहित) दवा सूचना केंद्र के लिए 10 वर्ग मीटर और रोगी परामर्श के लिए 10 वर्ग मीटर (कुल क्षेत्रफल)
10	स्टोर-I		100 वर्ग मीटर
11	स्टोर-II (ज्वलनशील रसायनों के लिए)		20 वर्ग मीटर

4. प्रयोगशाला उपकरण और यंत्र

4.1. फार्मास्यूटिक्स:

क्र.सं.	उपकरण का नाम	मात्रा
1.	एंटीबायोटिक ज़ोन रीडर	1
2.	ऑटोक्लेव	1

प्रयोगशाला विनिर्देश

3.	बाइनोकुलर माइक्रोस्कोप (फेज कंट्रास्ट के साथ)	1
4.	बीओडी इनक्यूबेटर	1
5.	बुचनर फ़नल (छोटे, मध्यम, बड़े)	प्रत्येक 5
6.	थोक घनत्व और टैपड घनत्व उपकरण	2
7.	ब्यूरेट और ब्यूरेट स्टैंड	प्रत्येक 10
8.	कैप्सूल काउंटर	1
9.	सेंट्रीफ्यूज (न्यूनतम 4000 आरपीएम)	1
10.	चलित स्टेज वाला यौगिक माइक्रोस्कोप	15
11.	कल्चर ट्यूब	30
12.	डीप फ्रीजर (वांछनीय)	1
13.	सूखाने वाला यंत्र (कांच/पीवीसी)	5
14.	डिजिटल बैलेंस (न्यूनतम 10 मिलीग्राम)	4
15.	डिजिटल कॉलोनी काउंटर	1
16.	डिजिटल गलनांक उपकरण	2
17.	डिजिटल पीएच मीटर	3
18.	डिजिटल वर्नियर कैलिपर (वांछनीय)	4
19.	आसवन इकाई	2
20.	इलेक्ट्रॉनिक वाटर बाथ 12 छेद	3
21.	एलिसा रीडर और किट (वांछनीय)	1
22.	आई पीस माइक्रोमीटर	10
23.	फ्रांज़ डिफ्यूजन सेल (वांछनीय)	5
24.	कठोरता परीक्षण उपकरण (मोनसेंटो और फाइजर)	2 प्रत्येक
25.	हीटिंग मेंटल (500 मिली)	10
26.	आरपीएम नियंत्रक और डिस्प्ले के साथ हाई स्पीड होमोजेनाइज़र	5
27.	गर्म हवा ओवन	3
28.	होट प्लैट	4
29.	कांच की पेट्री प्लेटें/कास्टिंग प्लेटें	10
30.	क्रीमेटोरिअम	1
31.	इनक्यूबेटर (वांछनीय)	1
32.	प्रयोगशाला किण्वन यंत्र (वांछनीय)	1
33.	लैमिनर वायु प्रवाह	1
34.	तापमान नियंत्रण युक्त चुंबकीय स्टिरर (500 मिली)	12
35.	प्रोपेलर प्रकार के एजिटेटर के साथ यांत्रिक स्टिरर	2
36.	स्पीड रेगुलेटर के साथ मैकेनिकल स्टिरर	8
37.	झिल्ली निस्पंदन इकाई	2
38.	माइक्रो-सेंट्रीफ्यूज	1
39.	माइक्रोपिपेट (1-10 μ L, 10-100 μ L, 100-1000 μ L)	1 सेट
40.	डिजिटल कैमरा आईपिस वाला माइक्रोस्कोप (वांछनीय)	1
41.	ओखली और मूसल (कांच का)	10
42.	ओखली और मूसल (पोर्सिलेन)	20
43.	मरहम की पट्टी	10
44.	मलहम स्पैटुला	10
45.	कक्षीय शेकर इनक्यूबेटर	1

प्रयोगशाला विनिर्देश

46.	ऑर्बिटल शेकर/फ्लास्क शेकर (6 फ्लास्क रखने की क्षमता) (वांछनीय)	2
47.	ओस्टवाल्ड विस्कोमीटर	15
48.	व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण (संपूर्ण सेट) (वांछनीय)	पर्याप्त
49.	पेट्री प्लेटें	30
50.	प्लैटिनम इनोक्युलेटिंग लूप	30
51.	पिकनोमीटर (विशिष्ट गुरुत्व बोतल)	30
52.	प्रशीतित सेंट्रीफ्यूज	1
53.	रेफ्रिजरेटर	1
54.	मानक छलनी, छलनी संख्या 8,10,12,22,24,44,66,80 (बीआईएस मानकों के अनुसार)	1 सेट
55.	अलग करने की कीप	10
56.	स्पिरिट लैंप (वांछनीय)	10
57.	स्टेज माइक्रोमीटर	10
58.	स्टेलागोमीटर	15
59.	रोगाणुहीनता परीक्षण इकाई	1
60.	स्टॉपवॉच देखनी	5
61.	सपोसिटरी मोल्ड	20
62.	टैबलेट काउंटर	1
63.	थर्मामीटर (300 डिग्री सेल्सियस तक)	20
64.	सोनिकेटर	1
65.	वैक्यूम फिल्ट्रेशन यूनिट (फिल्ट्रेशन यूनिट और वैक्यूम पंप)	2
66.	भंवर शेकर	2
67.	पानी का स्नान (तांबा)	10

4.2. फार्मास्यूटिक्स रसायन विज्ञान

क्र.सं.	उपकरण का नाम	मात्रा
1.	क्वथनांक मापने का उपकरण (वांछनीय)	2
2.	बम कैलोरीमीटर (वांछनीय)	1
3.	ब्यूरेट	60
4.	सेंट्रीफ्यूज (12-16 ट्यूब क्षमता)	1
5.	नैदानिक थर्मामीटर	10
6.	डिजिटल कलरमीटर	2
7.	यौगिक सूक्ष्मदर्शी	5
8.	डिजिटल पोर्टेशियोमीटर	1
9.	दुध के गाढ़ा करने का एक प्रकार का यंत्र	4
10.	डिजिटल बैलेंस (10 मिलीग्राम संवेदनशीलता)	3
11.	डिजिटल चालकता मीटर	1
12.	डिजिटल फ्लेम फोटोमीटर	1
13.	डिजिटल फ्लोरोमीटर	1
14.	डिजिटल पीएच मीटर	3
15.	डबल डोर रेफ्रिजरेटर	2
16.	फ्लोराइड आयन मीटर (वांछनीय)	1
17.	आसवन असेंबली (कांच)	1
18.	डबल डिस्टिलेशन असेंबली (ग्लास)	1

प्रयोगशाला विनिर्देश

19.	आसवन असेंबली (स्टील - दीवार पर लगाई जाने वाली)	1
20.	धुएं का हूड	1
21.	5 माइक्रोन झिल्ली फिल्टर के साथ ग्लास फिल्ट्रेशन असेंबली	1
22.	आर्सेनिक परीक्षण उपकरण (गुटजाइट)	20
23.	हीटिंग मेंटल (1000 मिली)	10
24.	हीटिंग मेंटल (500 मिली)	10
25.	होमोजेनाइज़र	1
26.	गर्म हवा ओवन	3
27.	होट प्लेट	5
28.	इनक्यूबेटर (37°C) (वांछनीय)	1
29.	आयन एक्सचेंजर	1
30.	प्रयोगशाला माइक्रोवेव ओवन (वांछनीय)	1
31.	डिजिटल गलनांक उपकरण	2
32.	गलनांक यंत्र (अनुरूप)	5
33.	प्रयोगशाला थर्मामीटर	10
34.	माइक्रोपिपेट (1-10 µL, 10-100 µL, 100-1000 µL)	1 सेट
35.	थर्मोस्टेट युक्त चुंबकीय स्टिरर (1000 मिली)	5
36.	थर्मोस्टेट युक्त चुंबकीय स्टिरर (500 मिली)	5
37.	ओखली और मूसल (500 मिली)	5
38.	ओखली और मूसल (कांच का बर्तन - 250 मिली)	10
39.	नेस्लर सिलेंडर	20 जोड़े
40.	रिफ्लक्स फ्लास्क और कंडेंसर डबल/तिहरी गर्दन वाला	20
41.	रिफ्लक्स फ्लास्क और कंडेंसर एकल गर्दन वाले	20
42.	साहली का हीमोग्लोबिनोमीटर	15
43.	सॉक्सलेट उपकरण (500 मिलीलीटर)	2
44.	स्टॉपवाँच देखनी	10
45.	वैक्यूम पंप	3
46.	टीएलसी कक्ष	5
47.	यूवी कैबिनेट	1
48.	वर्टेक्स मिक्सर (वांछनीय)	1
49.	थर्मोस्टेट युक्त वाटर बाथ (6 छेद)	3

4.3. औषध विज्ञान:

क्र.सं.	उपकरण का नाम	मात्रा
1.	वयस्क सीपीआर मैनकिन	2
2.	एईडी ट्रेनर (ऑटोमेटेड एक्सटर्नल डिफिब्रिलेटर) का नॉन-शॉकिंग संस्करण	1
3.	एईडी ट्रेनर (इंटरनशिप पैड)	10
4.	एम्बू बैग (बैग-वाल्फ-मास्क रिससिटेटर)	2
5.	डिजिटल बैलेंस (10 मिलीग्राम संवेदनशीलता)	1
6.	एनरॉइड स्फिग्मोमैनोमीटर	5
7.	आर्म मैनीक्विन (इंटरनशिप आर्म मॉडल)	2
8.	ऑटोकलेव	1
9.	अवरोधक उपकरण	1
10.	जैव सुरक्षा कैबिनेट (श्रेणी II) (वांछनीय)	1

प्रयोगशाला विनिर्देश

11.	जैविक खतरे से सुरक्षा के लिए नुकीली चीज़ों का कंटेनर	5
12.	जैव-खतरे वाले कचरे का बैग	1
13.	बीएमआई चार्ट	पर्याप्त
14.	हड्डियाँ (अतिरिक्त हड्डियों का समूह)	1 सेट
15.	अपकेंद्रित्र	1
16.	विभिन्न अंगों, प्रणालियों और ऊतकों के लिए चार्ट	पर्याप्त
17.	परिवार नियोजन उपकरणों, गर्भनिरोध विधियों आदि के चार्ट।	प्रत्येक हेतु एक
18.	क्लिनिकल थर्मामीटर (डिजिटल)	10
19.	क्लिनिकल थर्मामीटर (पारा)	10
20.	CO2 इनक्यूबेटर (वांछनीय)	1
21.	colorimeter	1
22.	यौगिक सूक्ष्मदर्शी	20
23.	गर्भनिरोधक उपकरण जिनमें गर्भनिरोधक गोलियाँ (विभिन्न प्रकार), पुरुष कंडोम, महिला कंडोम, डायोफ्राम, कॉपर-टी, योनि रिंग आदि शामिल हैं।	1 सेट
24.	घाव की ड्रेसिंग के लिए विभिन्न प्रकार की सामग्रियाँ	पर्याप्त
25.	डिजिटल रक्तचाप मॉनिटर	5
26.	टेस्ट स्ट्रिप्स के साथ डिजिटल ग्लूकोमीटर	5
27.	टेस्ट स्ट्रिप्स के साथ डिजिटल हीमोग्लोबिनोमीटर	5
28.	इलेक्ट्रोकार्डियोग्राफ (ईसीजी मशीन) (वांछनीय)	1
29.	आई ऑक्लूडर	10
30.	प्राथमिक चिकित्सा किट	5
31.	गौज पैड्स	20
32.	आरबीसी/डब्ल्यूबीसी पतलाकरण पिपेट के साथ हेमोसाइटोमीटर (न्यूबाउर कक्ष)	15
33.	स्वास्थ्य संवर्धन सामग्री (चार्ट, पैम्फलेट)	पर्याप्त
34.	हेमेटोलॉजी विश्लेषक (वांछनीय)	1
35.	विषाक्तता अध्ययनों से प्राप्त हिस्टोपैथोलॉजिकल स्लाइड	पर्याप्त
36.	होमोजेनाइज़र	2
37.	होट प्लेट	2
38.	टीकाकरण चार्ट	पर्याप्त
39.	अण्डे सेने की मशीन	1
40.	शिशु/बाल सीपीआर मैनीकिन (वांछनीय)	1
41.	इन्फ्रारेड थर्मामीटर	2
42.	घुटने टेकने वाले पैड	1
43.	रोग निवारण के लिए जीवनशैली में बदलाव संबंधी पत्रक।	पर्याप्त
44.	हॉट प्लेट के साथ चुंबकीय स्टिरर	2
45.	आवर्धक लेंस	10
46.	रोगी की गोपनीय रिपोर्ट (यदि उपलब्ध हो) / सैद्धांतिक केस स्टडी (प्रत्येक बीमारी के लिए कम से कम एक - एनीमिया, थैलेसीमिया, हीमोफिलिया, कुष्ठ रोग, गाउट, उच्च रक्तचाप और इस्केमिक हृदय रोग, आईबीडी, पेप्टिक अल्सर, पीलिया, हेपेटाइटिस, टाइफाइड, अस्थमा, तपेदिक, मधुमेह और थायरॉइड विकार)	3 प्रति रोग
47.	मापने का टेप	5
48.	मैकेनिकल मिक्सर	2

प्रयोगशाला विनिर्देश

49.	पारा स्फिग्मोमैनोमीटर	10
50.	माइक्रोपिपेट (विभिन्न रेंज)	1 सेट
51.	प्रत्येक अंग प्रणाली के लिए मॉडल	1 प्रत्येक अंग प्रणाली के लिए मॉडल
52.	ओखल और मूसल	5
53.	पीक फ्लो मीटर	10
54.	पेन टॉर्च	10
55.	विभिन्न ऊतकों (उपकला ऊतक, संयोजी ऊतक, मांसपेशी ऊतक और तंत्रिका ऊतक) के लिए स्थायी स्लाइड।	कम से कम 30
56.	व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण (पीपीई)	2
57.	पीएच मीटर	1
58.	पॉकेट मास्क (सीपीआर मास्क)	2
59.	गर्भावस्था का पता लगाने वाली किट।	1 इकाई
60.	पल्स ऑक्सीमीटर	10
61.	रिफ्लेक्स हैमर	10
62.	रेफ्रिजरेटर	1
63.	साहली का हीमोग्लोबिनोमीटर	20
64.	कंकाल	1
65.	स्नेलेन चार्ट	2
66.	विभिन्न अंगों के नमूने	15
67.	श्वसनमापी	5
68.	स्पाइरोमीटर (डिजिटल)	1
69.	स्टैडियोमीटर	2
70.	परिश्रावक	15
71.	स्टॉपवॉच देखनी	10
72.	छात्र ऑर्गन बाथ पूर्ण सेटअप [ऑर्गन बाथ असेंबली सिंगल/डबल यूनिट, शेरिंगटन रोटेटिंग ड्रम, एरेटर, विभिन्न प्रकार के लीवर (सरल लीवर, फ्रंटल राइटिंग लीवर, स्टार्लिंग का हार्ट लीवर, यूनिवर्सल लीवर), फुलक्रम, स्टाइलस, विभिन्न प्रकार की कैनुला (आर्टिरियल कैनुला, वीनस कैनुला, ट्रेचियल कैनुला), क्लैंप] (प्रदर्शन के लिए)	2 सेट
73.	टांके लगाने के अभ्यास किट में टांके लगाने के पैड शामिल हैं (जैसे सर्जिकल कैंची, टिशू फोरसेप्स, टांके लगाने की सुई, टांके लगाने का धागा, टांके लगाने के पैड)।	10 सेट
74.	ट्यूनिंग फोर्क (128 हर्ट्ज़)	10
75.	दो-बिंदु विभेदक	5
76.	वैक्सीन वाहक (वांछनीय)	2
77.	भंवर मिक्सर	1
78.	पानी का स्नान (कम से कम 6 छेद)	2
79.	वजन मापने का पैमाना (150 किलोग्राम तक का वजन मापने का तराजू)	2
80.	वेस्टरगेन स्टैंड और ट्यूब	15
81.	विंट्रोब ट्यूब और स्टैंड	15
82.	डिजिटल मूत्र विश्लेषक (वांछनीय)	1

प्रयोगशाला विनिर्देश

4.4. फार्माकोगनॉसी

क्र.सं.	उपकरण का नाम	मात्रा
1.	विश्राम कोण उपकरण (वांछनीय)	1
2.	ऑटोक्लेव	1
3.	बीओडी इनक्यूबेटर	1
4.	वैक्यूम पंप के साथ बूचनर फ़नल	1
5.	ब्यूरेट	30
6.	कैमरा ल्यूसिडा	10
7.	अपकेंद्रित्र	1
8.	क्लीवेंजर उपकरण (500 मिली; 1 लीटर)	प्रत्येक के 2 सेट
9.	क्रोमेटोग्राफी के लिए स्तंभ	5 अलग-अलग आकार
10.	यौगिक सूक्ष्मदर्शी	20
11.	संस्कृति बोतलें	10
12.	कल्चर फ्लास्क	10
13.	संस्कृति नलिकाएँ	30
14.	कटर मिल	1
15.	दूध के गाढ़ा करने का एक प्रकार का यंत्र	1
16.	डिजिटल बैलेंस	1
17.	डिजिटल माइक्रोस्कोप (वांछनीय)	1
18.	दोहरी आसवन इकाई (वांछनीय)	1
19.	आईपिस/ऑकुलर माइक्रोमीटर	20
20.	अंकुरण कक्ष (वांछनीय)	1
21.	तापन मँटल	10
22.	होमोजेनाइज़र	1
23.	गर्म हवा ओवन	1
24.	हाइड्रोमीटर सिलेंडर (वांछनीय)	5
25.	लीबिग कंडेंसर	15
26.	हॉट प्लेट के साथ चुंबकीय स्टिरर	5
27.	आवर्धक लेंस	30
28.	माइक्रोपिपेट (1-10 µL, 10-100 µL, 100-1000 µL)	1 सेट
29.	सूक्ष्ममापी (वांछनीय)	1
30.	नमी संतुलन	1
31.	ओखल और मूसल	15
32.	मफल भट्टी	1
33.	पीएच मीटर	1
34.	पावर ब्लेंडर (वांछनीय)	1
35.	प्रक्षेपण सूक्ष्मदर्शी	2
36.	पाइकोनोमीटर	5
37.	रिफ्लक्स उपकरण (पूर्ण सेटअप)	15
38.	रेफ्रिजरेटर	1
39.	रोटरी वैक्यूम इवैपोरेटर (वांछनीय)	1
40.	पृथक्करण फ़नल (250 मिली; 500 मिली)	प्रत्येक के 5 सेट
41.	पृथक्करण फ़नल (250 मिली; 500 मिली)	प्रत्येक के 5 सेट
42.	छलनी सेट (40-60 मेश)	2 सेट

प्रयोगशाला विनिर्देश

43.	सिलिका कृसिबल	10
44.	सरल आसवन इकाई	1
45.	सॉक्सलेट उपकरण (पूरा सेट) (500 मिली; 1 लीटर)	प्रत्येक के 2 सेट
46.	स्पिरिट लैंप	30
47.	स्टेज माइक्रोमीटर	15
48.	स्टीरियो माइक्रोस्कोप	2
49.	रोगाणुहीनता परीक्षण इकाई	1
50.	स्टॉपवॉच / टाइमर	2
51.	टेस्ट ट्यूब रैक (10 स्लॉट)	5
52.	थर्मामीटर (300 डिग्री सेल्सियस)	15
53.	टीएलसी कक्ष	10
54.	टीएलसी ग्लास स्लाइड	30
55.	टीएलसी स्प्रेडर	5
56.	टीएलसी स्प्रे बोटल	5
57.	चिमटा	15
58.	सोनिकेटर	1
59.	यूवी चैंबर (254 और 366 एनएम) (वांछनीय)	1
60.	वर्नियर कैलिपर (वांछनीय)	5
61.	वाटर बाथ (6 छेद)	2
62.	ढक्कन सहित बोटलों का वजन करना (वांछनीय)	15

4.5. केंद्रीय उपकरण प्रयोगशाला

क्र.सं.	उपकरण का नाम	मात्रा
1.	ऑटोएनालाइजर/सेमी-ऑटोएनालाइजर (वांछनीय)	1
2.	चालकता मीटर	1
3.	कूलिंग सोनिकेटर (वांछनीय)	1
4.	डिजिटल बैलेंस (1 मिलीग्राम संवेदनशीलता)	1
5.	डिजिटल पीएच मीटर	1
6.	विघटन परीक्षण उपकरण	1
7.	विघटन परीक्षण उपकरण	1
8.	फ्लोरीमीटर	1
9.	भंगुरता परीक्षण उपकरण	1
10.	एफटीआईआर (वांछनीय)	1
11.	जेल इलेक्ट्रोफोरेसिस यूनिट (वांछनीय)	1
12.	उच्च प्रदर्शन घूर्णी विस्कोमीटर	1
13.	एचपीएलसी	1
14.	एचपीटीएलसी (वांछनीय)	1
15.	लाइयोफिलाइजर (वांछनीय)	1
16.	वक्रतामापक	1
17.	ठोस चरण निष्कर्षण उपकरण (वांछनीय)	1
18.	टेक्सचर एनालाइजर (वांछनीय)	1
19.	यूवी स्पेक्ट्रोफोटोमीटर	1
20.	यूवी ट्रांसइल्यूमिनेटर (जेल इलेक्ट्रोफोरेसिस के लिए) (वांछनीय)	1
21.	आरटी-पीसीआर (पांचवें सेमेस्टर के प्रारंभ से पहले अनिवार्य)	1

प्रयोगशाला विनिर्देश

4.6. मशीन कक्ष

क्र.सं.	उपकरण का नाम	मात्रा
1.	सभी सहायक उपकरणों सहित सर्व-उद्देशीय उपकरण (*)	1
2.	एम्प्यूल भरने और सील करने की मशीन (जेट बर्नर) (वांछनीय)	1
3.	एम्प्यूल वाशिंग मशीन (वांछनीय)	1
4.	बॉल मिल (*)	1
5.	बोतल सीलिंग मशीन	1
6.	बोतल धोने की मशीन	1
7.	कोटिंग पैन मशीन (*)	1
8.	सिकुड़ने योग्य ट्यूब - भरना और सील करना	1
9.	डबल कोन ब्लेंडर (*)	1
10.	ग्रैनुलेटर मशीन	1
11।	तरल भरने की मशीन	1
12.	मलहम भरने की मशीन (वांछनीय)	1
13.	रोटरी टैबलेट पंचिंग मशीन (न्यूनतम 8 स्टेशन)	1
14.	छलनी शेकर	1
15.	स्थिरता कक्ष	1
16.	ट्रे ड्रायर	1
17.	फ्लूइडाइज़ बेड ड्रायर (वांछनीय)	1
18.	स्प्रे ड्रायर (वांछनीय)	1
19.	रोटरी फ्लैश इवपोरेटर (वांछनीय)	1
20.	ट्विन स्कू एक्सड्रूडर (वांछनीय)	1
21.	टिप्पणी (*): या तो चिह्नित उपकरण या फिर सभी सहायक उपकरणों सहित सर्व-उद्देशीय उपकरण प्राप्त किए जाने चाहिए।	

- सूचीबद्ध वांछनीय उपकरणों को संस्थान द्वारा प्राप्त किया जा सकता है या अनुसंधान केंद्रों या अंतरविषयक संस्थानों के साथ सहयोग/समझौता ज्ञापन के माध्यम से प्राप्त किया जा सकता है।
- यहां निर्दिष्ट आवश्यकताएं एनईपी 2020 पाठ्यक्रम के तहत बी.फार्मा कार्यक्रम चलाने वाले संस्थानों पर लागू होती हैं। एक से अधिक कार्यक्रम संचालित करने वाले संस्थान कार्यक्रमों के बीच सामान्य सुविधाओं, बुनियादी ढांचे, प्रयोगशालाओं, उपकरणों और अन्य संसाधनों को साझा कर सकते हैं, बशर्ते कि ऐसा साझाकरण भारतीय भेषजी परिषद (पीसीआई) द्वारा निर्धारित मानदंडों और मानकों का अनुपालन करता हो और सभी कार्यक्रमों के लिए पर्याप्त हो।



Pharmacy Council of India
I-300, 3rd floor, Tower-I, World Trade Centre,
Nauroji Nagar, New Delhi 110 029.

PHARMACY COUNCIL OF INDIA
NOTIFICATION

New Delhi, the 9th June, 2026

No. 14-154/2025-PCI.—In exercise of the powers conferred by Regulation 8. of the Bachelor of Pharmacy (B. Pharm) Course Regulations, 2014, the Pharmacy Council of India, are hereby makes the Syllabus namely:

- (1) These Syllabus may be called the “**PHARMACY COUNCIL OF INDIA SYLLABUS for BACHELOR OF PHARMACY (B. Pharm) (2026)**” as per NEP 2020.
- (2) They shall come into force on the date of their publication in the Official Gazette.

ANIL MITTAL, Registrar-cum-Secy.

[विज्ञापन-III/4/असा./157/2026-27]

Note: - The principal regulations were published in the Gazette of India, Extraordinary, Part III, section 4, vide notification No. 362, dated the 11th December, 2014



कामये दुःखतप्तानाम् प्राणिनामार्तिनाशनम्

PHARMACY COUNCIL OF INDIA
SYLLABUS
BACHELOR OF PHARMACY (B. Pharm)
(2026)

As per NEP 2020





SYLLABUS

**BACHELOR OF PHARMACY (B. Pharm)
(2026)**

As per NEP 2020



कामये दुःखतप्तानाम् प्राणिलामार्तिनाशनम्

PHARMACY COUNCIL OF INDIA

**I-300, 3rd floor, Tower-I, World Trade Centre, Nauroji Nagar,
New Delhi 110 029.**



फार्मसी कौंसिल ऑफ इंडिया

A TRIBUTE TO PROFESSOR MAHADEVA LAL SCHROFF

Professor Mahadeva Lal Schroff, revered as the Father of Pharmaceutical Education in India, was a visionary whose pioneering efforts laid the foundation of structured pharmacy education in the country. His unwavering commitment to academic excellence, professional ethics, and scientific advancement transformed pharmacy from a trade into a respected profession rooted in knowledge, innovation, and research.

Through his relentless dedication, Professor Schroff, introduced formal pharmacy education and emphasized the importance of quality, innovation, and patient-centered care. His contributions not only shaped the academic framework of pharmacy education but also strengthened its role in advancing healthcare in India. His legacy continues to inspire generations of pharmacists, educators, and researchers to uphold excellence and contribute meaningfully to healthcare.

This syllabus stands as a tribute to his enduring vision—reflecting a commitment to empowering pharmacy education, fostering research, and advancing innovation in alignment with the evolving needs of society and the profession.





डॉ. मोंटूकुमार एम. पटेल
अध्यक्ष
DR. MONTUKUMAR M. PATEL
President



भारतीय भेषजी परिषद्
Pharmacy Council of India
(Ministry of Health & Family Welfare, Govt. of India)

17/04/2026

Dear Esteemed Colleagues, Faculty, Students, and Stakeholders in Pharmacy Education

It gives me great pleasure to present the Bachelor of Pharmacy (B.Pharm) syllabus, proposed for implementation from the academic year 2026–27. This curriculum has been developed in alignment with the vision of the National Education Policy (NEP) 2020, to strengthen pharmacy education and prepare graduates to meet the evolving needs of healthcare and the pharmaceutical sector.

The syllabus places strong emphasis on scientific fundamentals, practical and experiential learning, research orientation, and the development of professional competencies essential for modern pharmacy practice. It also introduces emerging areas, including Artificial Intelligence (AI) and latest digital technologies, enabling students to understand their applications in fields such as drug discovery, pharmaceutical manufacturing, pharmacokinetics, and pharmacy practice, while remaining firmly grounded in the core pharmaceutical sciences.

The curriculum also offers greater academic flexibility through elective courses, along with opportunities for projects, internships and industry exposure. These features are intended to equip students with broader perspectives and practical competence, preparing them to contribute effectively to healthcare, research, industry, and regulatory services.

I sincerely acknowledge the valuable contributions of the Education Regulations Committee (ERC), subject experts, academic leaders, and industry representatives whose collective efforts have shaped this curriculum. Their dedication has been instrumental in developing a syllabus that reflects both academic strength and the emerging needs of the profession.

I wish all institutions, faculty members, and students every success in implementing this curriculum and in advancing the future of pharmacy education in India.

DR. MONTUKUMAR M. PATEL
President, Pharmacy Council of India

९ आई-टावर, तीसरी मंजिल, वर्ल्ड ट्रेड सेंटर, नौरोजी नगर, नई दिल्ली-110029

9 I-Tower, Third Floor, World Trade Centre, Nauroji Nagar, New Delhi-110029

ई-मेल Email: president-pci@gov.in, Presidentpci2718@gmail.com | दूरभाष, Tel: 011-65218900-01

GRADUATE ATTRIBUTES (GA's)

Graduate Attributes (GAs) represent the key competencies and professional qualities expected from every pharmacy graduate, irrespective of the program such as D.Pharm, B.Pharm, Pharm.D or M.Pharm. While the level of mastery may vary, these attributes remain common and guide the overall outcomes of pharmacy education.

1. Pharmaceutical Knowledge Proficiency

- Strong grounding in core and applied pharmaceutical sciences and practice.

2. Scientific and Analytical Thinking

- Ability to critically analyze data, processes, and clinical information.

3. Ethical and Professional Integrity

- Commitment to ethical conduct, patient safety, and regulatory compliance.

4. Patient-Centered Orientation

- Sensitivity to patient needs, cultural diversity, and healthcare outcomes.

5. Industry and Practice Readiness

- Preparedness for roles in industry, hospitals, community pharmacy, research, and regulation.

6. Digital and Technological Awareness

- Familiarity with AI, data analytics, automation, and modern pharmaceutical technologies.

7. Effective Communication Skills

- Clear, empathetic, and professional interaction across healthcare settings.

8. Teamwork and Leadership Skills

- Ability to collaborate, lead, and contribute constructively in teams.

9. Innovation and Problem-Solving Mindset

- Capability to identify problems and develop practical, evidence-based solutions.

10. Lifelong Learning Orientation

- Motivation for continuous professional development and higher education.

PROGRAMME EDUCATIONAL OBJECTIVES

The Bachelor of Pharmacy (B. Pharm) programme aims to prepare graduates with strong knowledge of pharmaceutical sciences, practical skills, professional ethics, and a commitment to patient care and public health. The graduates of the programme are expected to achieve the following Programme Educational Objectives (PEOs):

PEO 1: Apply fundamental knowledge of pharmaceutical sciences to work effectively in pharmacy practice, pharmaceutical industry, research, and related healthcare fields.

PEO 2: Demonstrate practical skills in drug formulation, manufacturing, pharmaceutical analysis, quality control, and pharmacy practice.

PEO 3: Use scientific reasoning and problem-solving skills to address challenges related to medicines, drug development, and patient care.

PEO 4: Practice pharmacy with ethical responsibility, good communication, teamwork, and concern for patient safety and public health.

PEO 5: Pursue continuous learning and professional development to keep pace with advances in pharmaceutical sciences and healthcare.

PROGRAMME OUTCOMES (POs)

Bachelor of Pharmacy (B. Pharm)

PO1. Pharmacy Knowledge

Apply comprehensive knowledge of pharmaceutical sciences, biomedical sciences, pharmacology, pharmacognosy, pharmaceutical chemistry, pharmacy practice, and manufacturing processes to understand drug actions, disease mechanisms, and therapeutic interventions and solve professional problems across diverse pharmacy domains.

PO2. Problem Analysis, Critical Thinking and Evidence-Based Decision Making

Identify, formulate, analyze, and interpret complex pharmaceutical problems using principles of scientific inquiry, critical thinking, biostatistics, and evidence-based reasoning to arrive at defensible solutions and informed decision-making.

PO3. Pharmaceutical Skills & Practice

Demonstrate proficiency in formulation development, analysis, quality assurance, pharmacovigilance, clinical pharmacotherapy, and pharmacy practice through laboratory work, simulations, internships, and experiential learning.

PO4. Modern Tools, AI & Digital Competence

Select, apply, and evaluate modern pharmaceutical tools, analytical instruments, digital technologies, artificial intelligence, machine learning, and computational techniques with awareness of their limitations and ethical use.

PO5. Research & Innovation

Design and conduct basic research, analyze data, interpret results, and contribute to innovation through research projects, startup initiatives, and problem-based learning relevant to industry, healthcare, and society.

PO6. Professional Ethics & Human Values

Apply ethical principles, professional integrity, regulatory frameworks, intellectual property rights, and universal human values while addressing professional, legal, and societal responsibilities in pharmacy practice.

PO7. Communication & Interpersonal Skills

Communicate effectively with patients, healthcare professionals, industry personnel, and society through clear documentation, reports, presentations, counseling, teamwork, and interdisciplinary collaboration.

PO8. Leadership, Management & Entrepreneurship

Demonstrate leadership, teamwork, planning, and managerial skills in pharmaceutical organizations, healthcare systems, quality systems, and entrepreneurial ventures, including innovation and startup ecosystems.

PO9. Pharmacist & Society

Evaluate public health, patient safety, legal, and societal issues related to pharmacy practice and contribute responsibly to healthcare delivery, rational use of medicines, and improvement of community health outcomes.

PO10. Environment and sustainability:

Recognize and address the environmental impact of pharmaceutical manufacturing, use, and disposal, and promote environmentally responsible practices, green pharmacy principles, and sustainable healthcare aligned with the United Nation's Sustainable Development Goals (SDGs).

PO11. Life-Long Learning & Professional Development

Recognize the need for continuous learning and demonstrate the ability to engage in self-directed, life-long learning to adapt to technological advancements, evolving healthcare needs, and professional growth.



PHARMACIST'S OATH

I swear by the code of ethics of Pharmacy Council of India, in relation to the community and shall act as an integral part of health care team.

I shall uphold the laws and standards governing my profession.

I shall strive to perfect and enlarge my knowledge to contribute to the advancement of pharmacy and public health.

I shall follow the system which I consider best for pharmaceutical care and counselling of patients.

I shall endeavour to discover and manufacture drugs of quality to alleviate sufferings of humanity.

I shall hold in confidence the knowledge gained about the patients in connection with my professional practice and never divulge unless compelled to do so by the law.

I shall associate with organizations having their objectives for betterment of the profession of Pharmacy and make contribution to carry out the work of those organizations.

While I continue to keep this oath unviolated, may it be granted to me to enjoy life and the practice of pharmacy respected by all, at all times !

Should I trespass and violate this oath, may the reverse be my lot !



GLOSSARY

KEYWORD	DEFINITION
Ability Enhancement Courses	Courses of varying durations which are optional, and offered in the curriculum that improves the understanding of the subject and enhance ability of the students.
Academic Calendar	The schedule of the institution for the academic year, giving details of all academic and administrative events.
Assessment	Performance evaluation based on certain established criteria
Attainment of Course Outcomes (COs)	COs are to be attained by all students at the end of a formal course. While the method of computation of attainment of COs is not unique, each institution has to follow a well-defined direct method of computing CO attainment based on the student performance in all assessment instruments, and indirect method of computing COs through course exit survey of students
Bloom's Taxonomy	A hierarchical framework used to classify educational learning objectives into levels of complexity and specificity, utilized here to design question papers and assessment tools.
Choice Based Credit System (CBCS)	A mode of learning in higher education which facilitates a student to have some freedom in selecting his/her own choices, across various disciplines for completing a UG / PG program. All UG and PG programs, as per UGC, have to implement CBCS
Co-Curricular Activities	Activities, which support the curriculum such as field trips, hospital visits, community medicine shops, display of academic achievements, quiz, debate, discussion, seminars, role-play, etc
Collaboration	Formal agreement/ understanding between any two or more institutions for training, research, student/ faculty exchange or extension support.
Continuous Assessment	A component of internal assessment that evaluates regular engagement, including attendance and student-teacher interaction.
Counseling	Assisting and mentoring students individually or collectively for academic, career, personal and financial decision-making.

Course	A course is a unit of 1 to 6 credits in a formal program. A 3-credit course will have three classroom sessions of one-hour duration during each week for the entire semester.
Course Outcomes (COs)	COs are statements that describe what students should be able to do at the end of a course.
Credit	A credit system is a systematic way of describing an educational programme by attaching credits to its components as a unit of measure for academic work. One (1) credit is assigned for every one hour of lecture per week or every two hours of practical (laboratory) work per week. For internship and projects, 30 hours equals 1 credit.
Cumulative Grade Point Average (CGPA)	A calculation based on the SGPA of all eight semesters, used to determine the final class and rank.
E-learning Resources	Learning resources available on Internet
Elective Courses	A choice available to students to select from among a large number of Courses
Enrichment Courses	Value added courses offered by institution for student empowerment. They enhance the curriculum by amplifying, supplementing and replacing such parts or features as have become ineffective or obsolete.
Evaluation Process	Assessment of learning, teaching and evaluation process and reforms to increase the efficiency and effectiveness of the system.
Experiential Learning	Is a process of learning through experience and is more specifically defined as “learning through reflection on doing”.
Field Project	Formal projects students need to undertake that involve conducting surveys outside the college/university premises and

GLOSSARY

	collection of data from designated communities or natural places
Graduate Attributes	The disciplinary expertise or technical knowledge that has traditionally formed the core of most university courses. They are qualities that also prepare graduates as agents for social good in an unknown future.
Grievance Redressal	Mechanisms for receiving, processing and addressing dissatisfaction expressed, complaints and other formal requests

	made by learners, staff and other stakeholders on the institutional provisions promised and perceived.
ICT	Information and Communication Technology Consists of the hardware, software, networks and media for the collection, storage, processing, transmission and presentation of information (voice, data, text, images) as well as related services.
Internal Examination Committee	A body chaired by the Principal that plans the internal assessment calendar, approves question paper patterns, and addresses student grievances regarding internal marks.
Internship	A mandatory period of at least 120 hours of work in a pharmaceutical industry, hospital, or clinical research organization, typically completed after Semester V and VI under an identified mentor.
Learning Outcomes	Specific intentions of a Programme or module, written in clear terms. They describe what a student should know, understand, or be able to do at the end of that Programme or module
Levels of Outcomes	Programme Educational Objectives (PEOs): PEOs are broad statements that describe the professional achievements and career accomplishments that graduates are expected to attain a few years after completing the programme. Programme Outcomes (POs): POs are statements that describe the knowledge, skills, and competencies that students should acquire by the time they graduate from the programme. Course Outcomes (COs): COs are statements that describe what students should be able to know, understand, and perform at the end of a specific course.
Miller's Pyramid	A framework for assessing clinical competence, used to monitor the progress and attainment of pharmacy students.
Multi-disciplinary Courses	Courses of varying durations which are optional, and offered outside the curriculum in the multidisciplinary areas that

	encourage understanding of recent trends in allied areas and helping the students in getting placed.
OBE: Outcome Based Education	OBE is an educational theory that bases each part of an educational system around goals (outcomes). Each student should have achieved the goal by the end of the educational experience
Outcome	An outcome of an educational Programme is what the student should be able to do at the end of a Programme/ course/ instructional unit.
Participative Learning	Participatory Learning and Action is a family of approaches, methods, attitudes, behaviours and relationships, which enable and empower people to share, analyze and enhance their knowledge of their life and conditions, and to plan, act, monitor, evaluate and reflect.
Problem Based Learning (PBL)	Is a student-centred pedagogy in which students learn about a subject through the experience of solving an open-ended problem found in trigger material. The PBL process does not focus on problem solving with a defined solution, but it allows for the development of other desirable skills and attributes. This includes knowledge acquisition, enhanced group collaboration and communication.
Programme	A structured set of courses and learning experiences offered over a specified period, leading to the award of a certificate, diploma, or degree recognized by the appropriate regulatory authority (e.g., UGC/PCI).
Program Committee	A committee led by a senior teacher that reviews class progress, discusses curriculum issues, and monitors the attainment of program outcomes.
Remedial Courses	Courses offered to academically disadvantaged students in order to help them cope with academic requirements.
Research Project	A supervised project carried out in groups of no more than three students during the final year, relating to an elective subject.

Semester	A period of study consisting of not less than 90 working days. Odd semesters run from June/July to November/December, and even semesters run from December/January to May/June
Semester Grade Point Average (SGPA)	A number representing the weighted average of the grade points obtained in all courses during a single semester.
Sessional	Tests conducted for each course during the semester, the average of which contributes to the internal assessment marks.
Skill Enhancement Courses	Courses of varying durations which are optional, and offered in the curriculum that develop the required skills and helping the students in getting placed.
Progression	Vertical movement of students from one level of education to the next higher level successfully or towards gainful employment.
Value Added Courses	Courses of varying durations which are optional, and offered outside the curriculum that add value and helping the students in getting placed.

REGULATION

1. Short title and commencement

This regulation shall be called as “The Regulation for the B. Pharm. Degree Programme Choice Based Credit System (CBCS) as per National Education Policy 2020 of the Pharmacy Council of India, New Delhi”. It shall come into effect immediately upon notification by the Pharmacy Council of India. The regulations framed are subject to modification from time to time by Pharmacy Council of India.

2. Minimum qualification for admission

2.1 First year B. Pharm:

- i. A candidate shall have passed the 10+2 examination conducted by the respective State or Central Government authorities, or any equivalent examination recognized by bodies such as the Association of Indian Universities (AIU) or the Council of Boards of School Education in India (COBSE), including wings such as IGNOU and NIOS, with English as one of the subjects and with Physics and Chemistry as compulsory subjects, along with either Mathematics or Biology.
- ii. Any other qualification approved by the Pharmacy Council of India as equivalent to any of the above examinations.

2.2. B. Pharm lateral entry (to third semester):

Candidate shall have passed in D. Pharm. course from an institution approved by the Pharmacy Council of India under section 12 of the Pharmacy Act.

3. Duration of the Programme

The course of study for B. Pharm shall extend over a period of eight semesters (four academic years) and six semesters (three academic years) for lateral entry students. The curricula and syllabi for the Programme shall be prescribed from time to time by Pharmacy Council of India.

4. Medium of instruction and examinations

Medium of instruction and examination shall be in English.

5. Working days in each semester

Each semester shall consist of not less than 90 working days. The odd semesters shall be conducted from the month of June/July to November/December and the even semesters shall be conducted from December/January to May/June in every calendar year. A break of not less than 7 days shall be provided between the semesters.

6. Attendance and progress

A candidate must maintain a minimum of 75% attendance in each individual course. Attendance for theory and practical components shall be considered separately. Only candidates who satisfactorily complete the prescribed course requirements shall be eligible to appear for the respective examinations.

7. Programme/Course credit structure

As per the Choice Based Credit System (CBCS), certain quantum of academic work viz. theory classes, practical classes etc. are measured in terms of credits. On satisfactory completion of the courses, a candidate earns credits. The amount of credit associated with a course is dependent upon the number of hours of instruction per week in that course. Similarly, the credit associated with any of the other academic, co/extra- curricular activities is dependent upon the quantum of work expected to be put in for each of these activities per week.

7.1. Credit assignment

7.1.1. Theory and Practical courses

Courses are broadly classified as Theory, Practical, Project and Internship. Theory (T) courses consist of lecture (L) hours, while Practical (P) courses consist of hours spent in the laboratory. The Credits (C) assigned to a course dependent on the number of instructional hours per week and are calculated using a multiplier of one (1) for lecture hours, and a multiplier of one-half (1/2) for practical (laboratory) hours. For example, a theory course having three lectures per week throughout the semester carries 3 credits. Similarly, a practical course with four laboratory hours per week throughout semester carries 2 credits. If the calculated credit value results in a fraction of 0.5 or below, the lower integer value will be assigned as the credit. Every 30 hours spent on internship (I) and projects shall be considered equivalent to 1 credit.

7.1.2 Minimum credit requirements

The minimum credit points required for award of a B. Pharm. degree is 193. These credits are distributed across Theory courses, Practical courses, Internship and Project over the duration of eight semesters. The semester-wise distribution of credits is presented in Table IX. Courses generally progress in sequences, building competencies and their positioning indicate certain levels of academic maturity on the part of the learners. Learners are expected to follow the semester-wise schedule of courses given in the syllabus.

The lateral entry students shall take additional courses, namely Healthcare Psychology and Communication Skills (Theory and Practical) and Basics of Python Programming for Pharmaceutical Sciences (Theory) during Semester III, and Applied Biostatistics and Data Analytics for Pharmaceutical Sciences (Theory) during Semester IV of the programme. The lateral entry student shall be awarded 47 credit points, equivalent to the cumulative credits earned as per the scheme of their Diploma in Pharmacy (D. Pharm.) programme, upon successful completion of the above-mentioned courses. Out of the total 47 credits, 41 credits shall be accounted for the Diploma programme, and the remaining 6 credits shall be awarded for the above-mentioned additional courses. The 41 credits accounted for the lateral entry students shall be recorded in the Semester III marks sheet.

8. Academic work

A regular record of attendance in Theory, Practical, Internship and Research Projects shall be maintained by the teaching staff of respective courses.

9. Course of study

The course of study for B. Pharm shall include Semester wise Theory & Practical as given in Tables – I to VIII. The number of hours allotted to each theory and practical course in any semester shall not be less than that shown in Tables – I to VIII.

Table-I: Course of study for semester I

Course Code	Name of the course	No. of hours per week (L/P)	Credit points
BP101T	Basics of Python Programming for Pharmaceutical Sciences (Theory)	2	2
BP102T	General Pharmacy (Theory)	3	3
BP103T	Healthcare Psychology and Communication Skills (Theory)	1	1
BP104T	Human Anatomy, Physiology and Pathophysiology I (Theory)	4	4
BP105T	Introduction to Pharmacognosy (Theory)	3	3
BP106T	Pharmaceutical Inorganic and Analytical Chemistry (Theory)	3	3
BP107P	General Pharmacy (Practical)	3	1
BP108P	Healthcare Psychology and Communication Skills (Practical)	2	1
BP109P	Human Anatomy, Physiology and Pathophysiology I (Practical)	3	1
BP110P	Introduction to Pharmacognosy (Practical)	3	1
BP111P	Pharmaceutical Inorganic and Analytical Chemistry (Practical)	3	1
Total		30	21

Table-II: Course of study for semester II

Course Code	Name of the course		No. of hours per week (L/P)	Credit points
BP201T	Applied Biostatistics and Data Analytics for Pharmaceutical Sciences (Theory)		2	2
BP202T	Biochemistry (Theory)		3	3
BP203T	Human Anatomy, Physiology and Pathophysiology II (Theory)		4	4
BP204T	Pharmaceutical Organic Chemistry (Theory)		4	4
BP205T	Pharmacognosy and Phytochemistry (Theory)		4	4
BP206T	Physical Pharmaceutics (Theory)		3	3
BP207P	Biochemistry (Practical)		3	1
BP208P	Human Anatomy, Physiology and Pathophysiology II (Practical)		3	1
BP209P	Pharmaceutical Organic Chemistry (Practical)		3	1
BP210P	Pharmacognosy and Phytochemistry (Practical)		3	1
BP211P	Physical Pharmaceutics (Practical)		3	1
BP212P SEC*	BP212P SEC1	Communication Skills	2	1
	BP212P SEC2	Mental Well-Being, Stress & Conflict Management		
	BP212P SEC3	Fundamentals of Computer Operations		
Total			37	26

Table-III: Course of study for semester III

Course Code	Name of the course		No. of hours per week (L/P)	Credit points
BP301T	Introduction to Machine Learning in Pharmaceutical Sciences (Theory)		2	2
BP302T	Environmental Sciences (Theory)		1	1
BP303T	Ethics and Universal Human Values (Theory)		1	1
BP304T	General Pharmacology (Theory)		3	3
BP305T	Heterocyclic Compounds and Stereochemistry (Theory)		3	3
BP306T	Pharmaceutical Dosage Forms I (Theory)		3	3
BP307T	Pharmaceutical Engineering (Theory)		3	3
BP308T	Pharmaceutical Microbiology (Theory)		3	3
BP309P	General Pharmacology (Practical)		4	2
BP310P	Heterocyclic Compounds and Stereochemistry (Practical)		4	2
BP311P	Pharmaceutical Dosage Forms I (Practical)		3	1
BP312P AEC*	BP312P AEC1	Nutraceuticals and Functional Foods	2	1
	BP312P AEC2	Food Analysis		
	BP312P AEC3	Yoga and Life Sciences		
Total			32	25

Table-IV: Course of study for semester IV

Course Code	Name of the course	No. of hours per week (L/P)	Credit points
BP401T	Herbal Drug Technology (Theory)	3	3
BP402T	Medicinal Chemistry (Theory)	3	3
BP403T	Pharmaceutical Biotechnology (Theory)	3	3
BP404T	Social Pharmacy and Public Health (Theory)	2	2
BP405T	Systemic Pharmacology I (Theory)	3	3
BP406P	Herbal Drug Technology (Practical)	3	1
BP407P	Medicinal Chemistry (Practical)	3	1
BP408P	Pharmaceutical Biotechnology (Practical)	3	1
BP409P	Social Pharmacy and Public Health (Practical)	2	1
BP410P	Systemic Pharmacology I (Practical)	3	1
BP411I	Internship (Mandatory)	8	4
Total		28	23

Table-V: Course of study for semester V

Course Code	Name of the course	No. of hours per week (L/P)	Credit points
BP501T	Biomedical Chemistry (Theory)	3	3
BP502T	Industrial Pharmacognosy (Theory)	3	3
BP503T	Innovation and Startup Ecosystem (Theory)	2	2
BP504T	Pharmaceutical Dosage Form II (Theory)	2	2
BP505T	Pharmaceutical Quality Assurance (Theory)	3	3
BP506T	Systemic Pharmacology II (Theory)	3	3
BP507P	Biomedical Chemistry (Practical)	4	2
BP508P	Industrial Pharmacognosy (Practical)	3	1
BP509P	Pharmaceutical Dosage Form II (Practical)	3	1
BP510P	Systemic Pharmacology II(Practical)	4	2
Total		30	22

Table-VI: Course of study for semester VI

Course Code	Name of the course		No. of hours per week (L/P)	Credit points
BP601T	Advanced Pharmacognosy (Theory)		3	3
BP602T	Biopharmaceutics and Pharmacokinetics (Theory)		3	3
BP603T	Intellectual Property Rights (Theory)		2	2
BP604T	AI applications in Pharmaceutical Sciences (Theory)		2	2
BP605T	Pharmaceutical Analysis (Theory)		3	3
BP606T	Pharmaceutical Jurisprudence (Theory)		3	3
BP607T AEC*	BP607T AEC1	Green Chemistry	1	1
	BP607T AEC2	Materiovigilance and Hemovigilance		
	BP607T AEC3	Scientific Writing		
	BP607T AEC4	Drug Store and Business Management		
	BP607T AEC5	Career Building in Cultivation of Medicinal Plants		
	BP607T AEC6	Active Pharmaceutical Ingredients and Excipient Sciences		
BP608P	Biopharmaceutics and Pharmacokinetics (Practical)		3	1
BP609P	Pharmaceutical Analysis (Practical)		4	2
BP610P SEC*	BP610P SEC1	Computer-Aided Drug Design	2	1
	BP610P SEC2	Analytical Method Development and Validation		
	BP610P SEC3	Principles of Preclinical Studies		

BP611P VAC*	BP611P VAC1	Professional Skills	2	1
	BP611P VAC2	Process Analytical Technology (PAT) and QbD in Formulation Science		
BP612I	Internship (Mandatory)		8	4
Total			28	26

Table-VII: Course of study for semester VII

Course Code	Name of the course		No. of hours per week (L/P)	Credit points
BP701T	Biostatistics Research methodology (Theory)		3	3
BP702T	Cosmetics and Cosmeceuticals (Theory)		2	2
BP703T	AI in Clinical applications (Theory)		2	2
BP704T	Modern Analytical Techniques (Theory)		3	3
BP705T	Pharmacovigilance (Theory)		3	3
BP706T	Pharmacy Practice (Theory)		3	3
BP707T	Regulatory Affairs (Theory)		2	2
BP708T AEC	BP708T AEC1	Current Good Manufacturing Practices (cGMP)	1	1
	BP708T AEC2	Pharmaceutical Automation		
	BP708T AEC3	Modern Techniques in Cellular Biology		
	BP708T AEC4	Medical Devices		
	BP708T AEC5	Transformation of Food Waste into Medicinal Products		
	BP708T AEC6	Biosimilars, Vaccines & Macromolecules		
BP709P	Modern Analytical Techniques (Practical)		3	1
BP710RP	Research Project		-	6
Total			22	26

Table-VIII: Course of study for semester VIII

Course Code	Name of the course		No. of hours per week (L/P)	Credit points
BP801T	Ethical Considerations and Translational Applications of AI in Pharmacy (Theory)		2	2
BP802T	Clinical Pharmacotherapeutics (Theory)		2	2
BP803T	Industrial Pharmacy and Facility Design (Theory)		3	3
BP804T	Pharmaceutical Management (Theory)		2	2
BP805T	Sterile Dosage Forms and Novel Drug Delivery System (Theory)		3	3
BP806T AEC*	BP806T AEC1	Pharmaceutical Packaging	2	2
	BP806T AEC2	Supply Chain Management		
	BP806T AEC3	Industrial Safety and Waste Management		
	BP806T AEC4	Traditional Healing Practices of India		
	BP806T AEC5	Futuristic Pharma through AR/VR: Pharma 4.0		
	BP806T AEC6	Herbal Cosmetics for Industry Perspective		
BP807P	Pharmaceutical Marketing Skills (Practical)		2	1
BP808P	Sterile Dosage Forms and Novel Drug Delivery System (Practical)		4	2
BP809P VAC*	BP809P VAC1	Cleaning Validation	2	1
	BP809P VAC2	Basic Training in Aseptic Handling Techniques		
	BP809P VAC3	Impurity Profiling		
BP810RP	Research Project		-	6
Total			22	24

Table-IX: Total Credits per Semester

Semester	Total Credits
I	21
II	26
III	25
IV	23
V	22
VI	26
VII	26
VIII	24
Grand Total	193

Note: Earning total credits [193] as mentioned above are mandatory for award of the degree. However, Institute/University has the liberty to offer additional courses as per their mandates or may also offer additional credits through various MOOCs upon approval of their respective academic council.

10. Programme Committee and Internal Examination Committee

10.1 Programme Committee

1. The B. Pharm. Programme shall have a Programme Committee constituted by the Head of the Institution/Principal in consultation with all the Heads of the Departments and reconstituted annually.
2. The composition of the Programme Committee shall be as follows:
 - The Principal/HoI shall serve as the Chairperson
 - One senior teacher from any department shall act as the B. Pharm Coordinator
 - One teacher from each department offering B. Pharm courses and
 - Four student representatives of the programme (one from each academic year), nominated by the Head of the Institution.
3. The Programme Committee shall meet at least twice in every semester to perform the following duties.
4. Duties of the Programme Committee (not limited to):
 - i. Periodically reviewing the progress of classes and attendance.
 - ii. Discussing problems concerning the curriculum, syllabus, and conduct of classes.
 - iii. Communicating its recommendations on academic matters to the Head of the Institution, with such communications being duly recorded.
 - iv. Periodically reviewing and monitoring the attainment of Programme Outcomes and Course Outcomes along with Bloom's Taxonomy Levels and/or Miller's Pyramid.
 - v. Encouraging the use of ICT tools and providing e-learning resources for higher- order learning.
 - vi. Ensuring effective implementation of participative, problem-based, experiential learning, and innovative pedagogical approaches for effective outcomes.

10.2 Internal Examination Committee

1. The B. Pharm. Programme shall have an Internal Examination Committee constituted by the Principal / HoI in consultation with all the Heads of the Departments and may be reconstituted as and when necessary.
2. The composition of the Internal Examination Committee shall be as follows:
 - Principal / HoI – Chairperson
 - B. Pharm Programme Coordinator – Member Secretary
 - One senior faculty member from each department involved in B. Pharm teaching Members
 - Examination Cell In-charge – Member
3. The Committee shall meet periodically, before each Sessional Examination (Internal Assessment) and before the end-semester examination.
4. Duties of the Internal Examination Committee (not limited to):
 - i. Plan and approve the internal assessment calendar for all semesters.
 - ii. Ensure uniformity, transparency, and fairness in continuous assessment, sessional, and practical examinations.
 - iii. Moderation of sessional question papers and assessment tools in alignment with programme and course outcomes, incorporating Bloom's Taxonomy Levels and/or Miller's Pyramid.
 - iv. Monitor the conduct and evaluation of theory, practical, internship, and project assessments.
 - v. Ensure compliance with PCI regulations, university ordinances, and NEP-2020 assessment reforms.
 - vi. Promote outcome-based, skill-oriented, and innovative assessment methods.
 - vii. Review, moderate, and finalize internal assessment marks prior to submission to the university.
 - viii. Address student grievances related to internal assessments in a timely and structured manner.
 - ix. Maintain proper records, reports, and minutes related to internal examinations and assessments.
 - x. Recommend remedial measures and academic support as and when required.

10.3 Scheme for credit based marks distribution for assessment

The general scheme for credit wise marks distribution is as given below. The detailed scheme for internal assessment and end semester examinations is given in Table – X (a-h).

Credits	Maximum Marks	Internal Assessment	External Assessment
4	100	40	60
3	75	30	45
2 or 1	50	20	30

11. End semester examinations

The End Semester Examinations for each theory and practical course through semesters I to VIII shall be conducted by the university. (Table-X).

Table-Xa: Semester I

Course Code	Name of the Course	Credit	Continuous Mode (Marks)	Sessional Exam (Marks)	Sessional Duration	Internal Total	End Semester Marks	End Sem Exam Duration	Total Marks
BP101T	Basics of Python Programming for Pharmaceutical Sciences (Theory)	2	10	10	1 Hr	20	30	1.5 Hr	50
BP102T	General Pharmacy (Theory)	3	15	15	1 Hr	30	45	2 Hr	75
BP103T	Healthcare Psychology and Communication Skills (Theory)	1	10	10	1 Hr	20	30	1.5 Hr	50
BP104T	Human Anatomy, Physiology and Pathophysiology I (Theory)	4	20	20	1 Hr	40	60	3 Hr	100
BP105T	Introduction to Pharmacognosy (Theory)	3	15	15	1 Hr	30	45	2 Hr	75
BP106T	Pharmaceutical Inorganic and Analytical Chemistry (Theory)	3	15	15	1 Hr	30	45	2 Hr	75
BP107P	General Pharmacy (Practical)	1	10	10	3 Hr	20	30	3 Hr	50

BP108P	Healthcare Psychology and Communication Skills (Practical)	1	10	10	3 Hr	20	30	3Hr	50
BP109P	Human Anatomy, Physiology and Pathophysiology I (Practical)	1	10	10	3 Hr	20	30	3 Hr	50
BP110P	Introduction to Pharmacognosy (Practical)	1	10	10	3 Hr	20	30	3 Hr	50
BP111P	Pharmaceutical Inorganic and Analytical Chemistry (Practical)	1	10	10	3 Hr	20	30	3 Hr	50

Table-Xb: Semester II

Course Code	Name of the Course	Credit	Continuous Mode (Marks)	Sessional Exam (Marks)	Sessional Duration	Internal Total	End Semester Marks	Exam Duration	Total Marks
BP201T	Applied Biostatistics and Data Analytics for Pharmaceutical Sciences (Theory)	2	10	10	1 Hr	20	30	1.5 Hr	50
BP202T	Biochemistry (Theory)	3	15	15	1 Hr	30	45	2 Hr	75
BP203T	Human Anatomy, Physiology and Pathophysiology II (Theory)	4	20	20	1 Hr	40	60	3 Hr	100
BP204T	Pharmaceutical Organic Chemistry (Theory)	4	20	20	1 Hr	40	60	3 Hr	100
BP205T	Pharmacognosy and Phytochemistry (Theory)	4	20	20	1 Hr	40	60	3 Hr	100
BP206T	Physical Pharmaceutics (Theory)	3	15	15	1 Hr	30	45	2 Hr	75
BP207P	Biochemistry (Practical)	1	10	10	3 Hr	20	30	3 Hr	50
BP208P	Human Anatomy, Physiology and Pathophysiology II (Practical)	1	10	10	3 Hr	20	30	3 Hr	50
BP209P	Pharmaceutical Organic Chemistry (Practical)	1	10	10	3 Hr	20	30	3 Hr	50

BP210P	Pharmacognosy and Phytochemistry (Practical)	1	10	10	3 Hr	20	30	3 Hr	50
BP211P	Physical Pharmaceutics (Practical)	1	10	10	3 Hr	20	30	3 Hr	50
BP212P	SEC – Elective 1 (Practical)	1	10	10	3 Hr	20	30	3 Hr	50

Table-Xc: Semester III

Course Code	Name of the Course	Credit	Continuous Mode (Marks)	Sessional Exam (Marks)	Sessional Duration	Internal Total	End Semester Marks	Exam Duration	Total Marks
BP301T	Introduction to Machine Learning in Pharmaceutical Sciences (Theory)	2	10	10	1 Hr	20	30	1.5 Hr	50
BP302T	Environmental Science (Theory)	1	10	10	1 Hr	20	30	1.5 Hr	50
BP303T	Ethics and Universal Human Values (Theory)	1	10	10	1 Hr	20	30	1.5 Hr	50
BP304T	General Pharmacology (Theory)	3	15	15	1 Hr	30	45	2 Hr	75
BP305T	Heterocyclic Compounds and Stereochemistry (Theory)	3	15	15	1 Hr	30	45	2 Hr	75
BP306T	Pharmaceutical Dosage Forms I (Theory)	3	15	15	1 Hr	30	45	2 Hr	75
BP307T	Pharmaceutical Engineering (Theory)	3	15	15	1 Hr	30	45	2 Hr	75
BP308T	Pharmaceutical Microbiology (Theory)	3	15	15	1 Hr	30	45	2 Hr	75
BP309P	General Pharmacology (Practical)	2	10	10	4 Hr	20	30	4 Hr	50

BP310P	Heterocyclic Compounds and Stereochemistry (Practical)	2	10	10	4 Hr	20	30	4 Hr	50
BP311P	Pharmaceutical Dosage Forms I (Practical)	1	10	10	3 Hr	20	30	3 Hr	50
BP312P	AEC – Elective 2 (Practical)	1	10	10	3 Hr	20	30	3 Hr	50

Table-Xd: Semester IV

Course Code	Name of the Course	Credit	Continuous Mode (Marks)	Sessional Exam (Marks)	Sessional Duration	Internal Total	End Semester Marks	Exam Duration	Total Marks
BP401T	Herbal Drug Technology (Theory)	3	15	15	1 Hr	30	45	2 Hr	75
BP402T	Medicinal Chemistry (Theory)	3	15	15	1 Hr	30	45	2 Hr	75
BP403T	Pharmaceutical Biotechnology (Theory)	3	15	15	1 Hr	30	45	2 Hr	75
BP404T	Social Pharmacy and Public Health (Theory)	2	10	10	1 Hr	20	30	1.5 Hr	50
BP405T	Systemic Pharmacology I (Theory)	3	15	15	1 Hr	30	45	2 Hr	75
BP406P	Herbal Drug Technology (Practical)	1	10	10	3 Hr	20	30	3 Hr	50
BP407P	Medicinal Chemistry (Practical)	1	10	10	3 Hr	20	30	3 Hr	50
BP408P	Pharmaceutical Biotechnology (Practical)	1	10	10	3 Hr	20	30	3 Hr	50

BP409P	Social Pharmacy and Public Health (Practical)	1	10	10	3 Hr	20	30	3 Hr	50
BP410P	Systemic Pharmacology I (Practical)	1	10	10	3 Hr	20	30	3 Hr	50
BP411I	Internship (Mandatory)	4	Refer Section 22	—	—	—	100	4 Hr	100

Table-Xe: Semester V

Course Code	Name of the Course	Credit	Continuous Mode (Marks)	Sessional Exam (Marks)	Sessional Duration	Internal Total	End Semester Marks	Exam Duration	Total Marks
BP501T	Biomedical Chemistry (Theory)	3	15	15	1 Hr	30	45	2 Hr	75
BP502T	Industrial Pharmacognosy (Theory)	3	15	15	1 Hr	30	45	2 Hr	75
BP503T	Innovation and Startup Ecosystem (Theory)	2	10	10	1 Hr	20	30	1.5 Hr	50
BP504T	Pharmaceutical Dosage Forms II (Theory)	2	10	10	1 Hr	20	30	1.5 Hr	50
BP505T	Pharmaceutical Quality Assurance (Theory)	3	15	15	1 Hr	30	45	2 Hr	75
BP506T	Systemic Pharmacology II (Theory)	3	15	15	1 Hr	30	45	2 Hr	75
BP507P	Biomedical Chemistry (Practical)	2	10	10	4 Hr	20	30	4 Hr	50
BP508P	Industrial Pharmacognosy (Practical)	1	10	10	3 Hr	20	30	3 Hr	50

BP509P	Pharmaceutical Dosage Forms II (Practical)	1	10	10	3 Hr	20	30	3 Hr	50
BP510P	Systemic Pharmacology II (Practical)	2	10	10	4 Hr	20	30	4 Hr	50

Table-Xf: Semester VI

Course Code	Name of the Course	Credit	Continuous Mode (Marks)	Sessional Exam (Marks)	Sessional Duration	Internal Total	End Semester Marks	Exam Duration	Total Marks
BP601T	Advanced Pharmacognosy (Theory)	3	15	15	1 Hr	30	45	2 Hr	75
BP602T	Biopharmaceutics and Pharmacokinetics (Theory)	3	15	15	1 Hr	30	45	2 Hr	75
BP603T	Intellectual Property Rights (Theory)	2	10	10	1 Hr	20	30	1.5 Hr	50
BP604T	AI Applications in Pharmaceutical Sciences (Theory)	2	10	10	1 Hr	20	30	1.5 Hr	50
BP605T	Pharmaceutical Analysis (Theory)	3	15	15	1 Hr	30	45	2 Hr	75
BP606T	Pharmaceutical Jurisprudence (Theory)	3	15	15	1 Hr	30	45	2 Hr	75
BP607T	AEC – Elective 3 (Theory)	1	10	10	1 Hr	20	30	1.5 Hr	50
BP608P	Biopharmaceutics and Pharmacokinetics (Practical)	1	10	10	3 Hr	20	30	3 Hr	50
BP609P	Pharmaceutical Analysis (Practical)	2	10	10	4 Hr	20	30	4 Hr	50

BP610P	SEC – Elective 4 (Practical)	1	10	10	3 Hr	20	30	3 Hr	50
BP611P	VAC – Elective 5 (Practical)	1	10	10	3 Hr	20	30	3 Hr	50
BP612I	Internship (Mandatory)	4	Refer Section 22	—	—	—	100	4 Hr	100

Table-Xg: Semester VII

Course Code	Name of the Course	Credit	Continuous Mode (Marks)	Sessional Exam (Marks)	Sessional Duration	Internal Total	End Semester Marks	Exam Duration	Total Marks
BP701T	Biostatistics and Research Methodology (Theory)	3	15	15	1 Hr	30	45	2 Hr	75
BP702T	Cosmetics and Cosmeceuticals (Theory)	2	10	10	1 Hr	20	30	1.5 Hr	50
BP703T	AI in Clinical Applications (Theory)	2	10	10	1 Hr	20	30	1.5 Hr	50
BP704T	Modern Analytical Techniques (Theory)	3	15	15	1 Hr	30	45	2 Hr	75
BP705T	Pharmacovigilance (Theory)	3	15	15	1 Hr	30	45	2 Hr	75
BP706T	Pharmacy Practice (Theory)	3	15	15	1 Hr	30	45	2 Hr	75
BP707T	Regulatory Affairs (Theory)	2	10	10	1 Hr	20	30	1.5 Hr	50
BP708T	AEC – Elective 6 (Theory)	1	10	10	1 Hr	20	30	1.5 Hr	50
BP709P	Modern Analytical Techniques (Practical)	1	10	10	3 Hr	20	30	3 Hr	50
BP710RP	Research Project	6	Refer Section 21	—	—	—	150	4 Hr	150

Table-Xh: Semester VIII

Course Code	Name of the Course	Credit	Continuous Mode (Marks)	Sessional Exam (Marks)	Sessional Duration	Internal Total	End Semester Marks	Exam Duration	Total Marks
BP801T	Ethical Considerations and Translational Applications of AI in Pharmacy (Theory)	2	10	10	1 Hr	20	30	1.5 Hr	50
BP802T	Clinical Pharmacotherapeutics (Theory)	2	10	10	1 Hr	20	30	1.5 Hr	50
BP803T	Industrial Pharmacy and Facility Design (Theory)	3	15	15	1 Hr	30	45	2 Hr	75
BP804T	Pharmaceutical Management (Theory)	2	10	10	1 Hr	20	30	1.5 Hr	50
BP805T	Sterile Dosage Forms and Novel Drug Delivery System (Theory)	3	15	15	1 Hr	30	45	2 Hr	75
BP806T	AEC – Elective 7 (Theory)	2	10	10	1 Hr	20	30	1.5 Hr	50
BP807P	Pharmaceutical Marketing Skills (Practical)	1	10	10	3 Hr	20	30	3 Hr	50
BP808P	Sterile Dosage Forms and Novel Drug Delivery System (Practical)	2	10	10	4 Hr	20	30	4 Hr	50
BP809P	VAC – Elective 8 (Practical)	1	10	10	3 Hr	20	30	3 Hr	50
BP810RP	Research Project	6	Refer Section 21	—	—	—	150	4 Hr	150

11.2. Internal assessment: Continuous internal assessment and sessional examination

The marks allocated for Continuous mode of Internal assessment and Sessional examination shall be awarded as per the scheme given below.

Table–XI: Scheme for awarding internal assessment: Continuous mode and Sessional**a. Theory**

Theory – Internal assessment pattern of marks distribution

Theory		Internal assessment pattern of marks distribution			
Credit Type	Max. Marks	Total	Attendance (Refer Table–XII) and Student–Teacher Interaction	Academic Activities (Average of any three: quiz, assignment, open book test, field work, group discussion, seminar, etc.)	Sessional (Average of two tests) Duration 1 Hour
4	100	40	10	10	20
3	75	30	7.5	7.5	15
2 or 1	50	20	05	05	10

b. Practical

Practical – Internal assessment pattern of marks distribution

Theory		Internal assessment pattern of marks distribution			
Credit Type	Max. Marks	Total	Attendance (Refer Table–XII) and Student–Teacher Interaction	Based on Practical Records, Regular viva voce, etc.	Sessional (Average of two tests) Duration – As per allotted hours#)
2 or 1	50	20	05	05	10

For practical courses (core as well as elective), those having four hours per week shall have a four-hour duration for the sessional and end-semester examinations. Practical courses with less than four hours per week shall have a three-hour duration for the sessional and end-semester examinations.

Table–XII: Guidelines for the allotment of marks for attendance

Percentage of Attendance	Theory			Practical
	4 Credit	3 Credit	2 or 1 Credit	
90 – 100	4	3.5	2	2
85 – 89	3	2.5	1.5	1.5
75 – 84	2	1.5	1	1
Less than 75	0	0	0	0

11.2.1. Sessional Exams

Two Sessional exams shall be conducted for each theory / practical course as per the schedule fixed by the college(s)/University. The scheme of question paper for theory and practical Sessional examinations is given in Table XIII– XIV below.

Table–XIII: Internal Assessment Question Paper Pattern (Theory)

Type of questions	4 Credit Course	3 Credit Course	2 or 1 Credit Course
I. Multiple Choice Questions (MCQs) Or Objective Type Questions	4×1 Mark each or 2×2 Marks each (Compulsory)	2×1 Mark each (Compulsory)	2×1 Mark each (Compulsory)
II. Short Answers	2×3 Marks each (2 out of 3)	2×3 Marks each (2 out of 3)	1×3 Marks each (1 out of 2)
III. Long Answers	1×10 Marks each (1 out of 2)	1×7 Marks each (1 out of 2)	1×5 Marks each (1 out of 2)
Max. Marks	20	15	10
Duration	1 Hour	1 Hour	1 Hour

Table–XIV: Internal Assessment Question Paper Pattern (Practical)

Type of questions	2 or 1 Credit Course
Synopsis	2
Major Experiment	4
Minor Experiment	2
Viva voce	2
Max. Marks	10
Duration	As per the allotted hours in scheme

The average marks of two Sessional exams shall be computed for internal assessment as per the requirements given in Table – XI.

11.3. End semester Examination

The End semester Theory and practical examination shall be conducted as per the scheme given in Table XV– XVI as per the credits allotted.

Table–XV: End Semester Question Paper Pattern (Theory)

Type of questions	4 Credit Course	3 Credit Course	2 or 1 Credit Course
I. Multiple Choice Questions (MCQs) Or Objective Type Questions	20×1 Mark each or 10×2 Marks each (Compulsory)	10×1 Mark each (Compulsory)	10×1 Mark each (Compulsory)
II. Short Answers	5×4 Marks each (5 out of 7)	5×4 Marks each (5 out of 7)	5×2 Marks each (5 out of 7)

III. Long Answers	2×10 Marks each (2 out of 3)	2×7.5 Marks each (2 out of 3)	2×5 Marks each (2 out of 3)
Max. Marks	60	45	30
Duration	3 Hours	2 Hours	1.5 Hours

Table–XVI: End Semester Question Paper Pattern (Practical)

Type of questions	2 or 1 Credit Course
Synopsis	7.5
Major Experiment	10
Minor Experiment	5
Viva voce	7.5
Max. Marks	30
Duration	As per the allotted hours in scheme #

For practical courses (core as well as elective), those having four hours per week shall have a four-hour duration for the sessional and end-semester examinations. Practical courses with less than four hours per week shall have a three-hour duration for the sessional and end-semester examinations.

12. Promotion and award of grades

12.1. Promotion: A student shall be declared PASS and eligible to receive a grade in a course of the B.Pharm. programme if he/she secures at least 50% marks in that particular course, including internal assessment. For example, to be declared PASS and to receive a grade, the student must secure a minimum of 50 marks out of a total of 100, inclusive of internal assessment marks (continuous internal assessment and sessional examination marks) and the end-semester theory examination marks as applicable

12.2. Grace Marks and Moderation: Grace marks shall be awarded to the students as per the norms of the University, with due emphasis on promoting learner progression.

13. Carry forward of internal assessment marks

In case a student fails to secure the minimum 50% in any Theory or Practical course as specified in 12, then he/she shall reappear for the end semester examination of that course. However, his/her marks of the Internal Assessment shall be carried over and he/she shall be entitled for grade obtained by him/her on passing.

14. Improvement of internal assessment

A student shall have the opportunity to improve his/her performance only once in the Sessional exam component of the internal assessment. The re-conduct of the Sessional exam shall be completed within that particular semester only. The re-conduct of sessional examinations for failed candidates shall be conducted only once for the purpose of improving their sessional marks, without changing their continuous internal assessment.

15. End semester supplementary examinations

Supplementary examination should be completed within 2 months of publishing results of regular end semester examination. The proposed end semester examinations to be conducted as per the schedule below

Table–XVI: Tentative schedule of end semester examinations

Semester	For Regular Examianition
I, III, V and VII	November / December
II, IV, VI and VIII	May / June

16. Academic progression

Students are permitted to progress to the next semester even if they fail a course. However, to appear for the Semester VIII end semester examination, a student must have successfully completed all courses up to Semester VII. The final CGPA shall be awarded only after successful completion of all courses from Semester I to Semester VIII within the maximum duration prescribed by PCI. Lateral entry students shall successfully complete all courses from Semester III to Semester VII before appearing for the Semester VIII end semester examination

17. Grading of performance

17.1. Letter grades and grade points allocations:

Based on the performances, each student shall be awarded a final letter grade at the end of the semester for each course. The letter grades and their corresponding grade points are given in Table – XVII.

Table–XVII: Letter grades and grade points equivalent to percentage of marks and performance

Percentage of Marks Obtained	Letter Grade	Grade Point	Performance
90.00 – 100	O	10	Outstanding
80.00 – 89.99	A	9	Excellent
70.00 – 79.99	B	8	Good
60.00 – 69.99	C	7	Fair
50.00 – 59.99	D	6	Average
Less than 50	F	0	Fail
Absent	AB	0	Fail

A student who remains absent for any end semester examination shall be assigned a letter grade of AB and a corresponding grade point of zero. He/she should reappear for the said evaluation/examination in due course. Such rules are also applicable for those students who fail to register for examination(s) of any course in any semester.

18. The Semester Grade Point Average (SGPA)

The performance of a student in a semester is indicated by a number called ‘Semester Grade Point Average’ (SGPA). The SGPA is the weighted average of the grade points obtained in all the courses by the student during the semester.

$$SGPA = \frac{C1G1 + C2G2 + C3G3 + C4G4 + C5G5}{C1 + C2 + C3 + C4 + C5}$$

The SGPA is calculated to two decimal points. It should be noted that, the SGPA for any semester shall take into consideration the F and ABS grade awarded in that semester.

19. Cumulative Grade Point Average (CGPA)

The CGPA is calculated with the SGPA of all the VIII semesters to two decimal points and is indicated in final grade report card/final transcript showing the grades of all VIII semesters and their courses.

$$SGPA = \frac{C1S1 + C2S2 + C3S3 + C4S4 + C5S5 + C6S6 + C7S7 + C8S8}{C1 + C2 + C3 + C4 + C5 + C6 + C7 + C8}$$

CGPA To Percentage Conversion

It is mandatory for Examining Authority to mention both, marks and SGPA and/or CGPA scores, in the marksheets. The conversion factor for calculation of CGPA into percentage should be 10.0 uniformly.

Credit Record and Transfer Mechanism

The Examining Authority shall be responsible for creation and verification of Academic Bank of Credits ID, uploading and maintenance of semester wise credits/grades and award in the ABC and National Academic Depository (NAD) to facilitate the credit transfer and redemption as per guidelines of statutory bodies.

20. Declaration of class

The classification of the degree shall be determined based on the Cumulative Grade Point Average (CGPA) obtained by the candidate, as indicated below:

- First Class with Distinction: **CGPA of 7.50 and above**
- First Class: **CGPA of 6.00 to 7.49**
- Second Class: **CGPA of 5.00 to 5.99**

21. Project work

All students shall undertake a project under the supervision of a teacher and submit a report, preferably with the involvement of an external mentor from Industry, Hospital, NABL or CDSCO-approved labs, or an Allied/Interdisciplinary field. The project shall be carried out in groups not exceeding three members. The project report must be submitted in triplicate as a typed and bound copy of no less than 25 pages. Internal and external examiners appointed by the University shall evaluate the project during the practical examinations of the respective semester(s), and students shall be evaluated in groups. Additionally, students are permitted the option to pursue a continuous research theme initiated in the seventh semester and extending through the eighth semester. Under this provision, the specific project milestones achieved by the conclusion of the seventh semester shall undergo formal evaluation by the appointed examiners during that semester's final examination.

The projects shall be evaluated as per the criteria given in **Table XVIII** and **Table XIX** below.

Table - XVIII: Evaluation of Dissertation Book

Sl. No.	Evaluation Criteria	Maximum Marks
1	Objectives of the work undertaken	10
2	Methodology adopted	20
3	Results and discussion	20
4	Conclusion and outcome	10
	Total	60

Table XIX. Evaluation of Dissertation Presentation

Sl. No.	Evaluation Criteria	Maximum Marks
1	Presentation of work	40
2	Communication skills	20
3	Question and answer skills	30
	Total	90

Explanation: The 60 marks assigned to the dissertation book shall be same for all the students in a group. However, the 90 marks assigned for presentation shall be awarded based on the performance of individual students in the given criteria.

22. Internship

Every candidate shall be required to complete a minimum of 240 hours of practical training, spread over a period of two semesters, in a Pharmaceutical/ Cosmetics/ Medical Devices/ Food Industry, or in a Hospital/Community Pharmacy, or any other relevant field as per the prescribed course content. He/she has to submit two internship reports which will be evaluated separately.

Certificate and Report submission: 75 Marks

Presentation and Discussion: 25 Marks

Total: 100 Marks

23. Industry/Field Visits and other Co-curricular Activities.

It shall be compulsory for pharmacy Institutions to organize industrial/field visit and other co-curricular activities to promote holistic learning through participative, problem-based, experiential and innovative pedagogical methods. Students shall submit individual reports, which shall be assessed in continuous evaluation mode as part of any core course each year, as decided by the Programme Committee.

23.1 Industry/Field Visits

It shall be compulsory for students to undertake at least one industrial/field visit during each year to facilities involved in the manufacturing of active pharmaceutical ingredients, excipients, pharmaceutical formulations, medical devices, food, cosmetics, government/ NABL approved drug and medical device testing laboratories or NABH accredited hospital. It shall be assured by the institutions that the facilities chosen for a particular year shall not be repeated.

23.2 Memorandum of Understanding (MoU)

A formal and legally valid Memorandum of Understanding (MoU) must be executed (minimum 10) between the pharmacy Institution and pharmaceutical Industry/ government/NABL approved drug and medical device testing laboratories/ NABH accredited hospital. Out of those MoUs, 5 must be with the pharmaceutical industries.

23.3 Co-curricular Activities

It shall be compulsory for the pharmacy institution to adopt a village or a ward in the panchayath/municipal corporation and engage in community service activities. The community services shall include (but not limited to) prescription survey, awareness of rational drug use, patient counselling services or activities as per the prescribed course content.

24. Award of Ranks

Ranks and Medals shall be awarded on the basis of final CGPA. However, candidates who fail in one or more courses during the B. Pharm Programme shall not be eligible for award of ranks. Moreover, the candidates should have completed the B. Pharm Programme in minimum prescribed number of years (i.e. four years) for the award of Ranks.

25. Award of Degree

Candidates who fulfil the requirements mentioned above shall be eligible for award of degree during the ensuing convocation.

26. Duration for Completion of the Programme

The maximum period permitted for completion of the Programme shall be twice the prescribed duration of the Programme. Any student who fails to complete the Programme within this stipulated period shall be required to discontinue the course.

27. Re-admission after Break of Study

A candidate seeking re-admission to the programme after a break in studies must obtain approval from the university by paying the prescribed condonation fee. Condonation will not be granted if the break in study exceeds two years or if the student fails to complete the programme within the maximum permitted duration ($N \times 2$).

CURRICULAR STRUCTURE

T: Theory **P:** Practical **AEC:** Ability Enhancement Course **SEC:** Skill Enhancement Course **VAC:** Value Addition Course

The numeral against the T / P cell indicates the credit assigned for the course. e.g.:

T	3

 indicates Theory course with 3 credits.

Note:-Refer the detailed syllabus for exact course codes

Semester																
Course Type	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII	
Core-1	T	3	T	3	T	3	T	3	T	3	T	3	T	3	T	3
	General Pharmacy		Biochemistry		General Pharmacology		Herbal Drug Technology		Biomedical Chemistry		Biopharmaceutics and Pharmacokinetics		Modern Analytical Techniques		Sterile Dosage Form and Novel Drug Delivery Systems	
Core-2	P	1	P	1	P	1	P	1	P	1	P	1	P	1	P	2
	General Pharmacy		Biochemistry		General Pharmacology		Herbal Drug Technology		Biomedical Chemistry		Biopharmaceutics and Pharmacokinetics		Modern Analytical Techniques		Sterile Dosage Form and Novel Drug Delivery Systems	
Course Type	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII	

Core-3	T	1	T	4	T	3	T	3	T	3	T	3	T	3	T	3
	Healthcare Psychology and Communication Skills		Human Anatomy, Physiology and Pathophysiology II		Heterocyclic Compounds and Stereochemistry		Medicinal Chemistry		Industrial Pharmacognosy		Pharmaceutical Analysis		Biostatistics Research methodology		Industrial Pharmacy and Facility Design	
Core-4	P	1	P	1	P	1	P	1	P	1	P	2	T	3	T	2
	Healthcare Psychology and Communication Skills		Human Anatomy, Physiology and Pathophysiology II		Heterocyclic Compounds and Stereochemistry		Medicinal Chemistry		Industrial Pharmacognosy		Pharmaceutical Analysis		Pharmacovigilance		Clinical Pharmacotherapeutics	
Core-5	T	4	T	4	T	3	T	3	T	2	T	3	T	3	T	2
	Human Anatomy, Physiology and Pathophysiology I		Pharmaceutical Organic Chemistry		Pharmaceutical Dosage Forms I		Pharmaceutical Biotechnology		Pharmaceutical Dosage Forms II		Advanced Pharmacognosy		Pharmacy Practice		Pharmaceutical Management	
Core-6	P	1	P	1	P	1	P	1	P	1	T	3	T	2	T	2
	Human Anatomy, Physiology and Pathophysiology I		Pharmaceutical Organic Chemistry		Pharmaceutical Dosage Forms I		Pharmaceutical Biotechnology		Pharmaceutical Dosage Forms II		Pharmaceutical Jurisprudence		Cosmetics and Cosmeceuticals		Ethical Considerations and Translational Applications of AI in Pharmacy	
Core-7	T	3	T	4	T	3	T	2	T	3	T	2	T	2	P	1
	Introduction To Pharmacognosy		Pharmacognosy and Phytochemistry		Pharmaceutical Engineering		Social Pharmacy and Public Health		Systemic Pharmacology and Chemotherapy		Intellectual Property Rights		AI in Clinical applications		Pharmaceutical Marketing Skills	
Course Type	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII	

Core-8	P	1	P	1	T	3	P	1	P	1	P	2	T	2	—	
	Introduction To Pharmacognosy		Pharmacognosy and Phytochemistry		Pharmaceutical Microbiology		Social Pharmacy and Public Health		Systemic Pharmacology and Chemotherapy		AI applications in Pharmaceutical Sciences		Regulatory Affairs		—	
Core-9	T	3	T	3	T	2	T	2	T	3	—		—		—	
	Pharmaceutical Inorganic and Analytical Chemistry		Physical Pharmaceutics		Introduction to Machine Learning in Pharmaceutical Sciences		Systemic Pharmacology I		Pharmaceutical Quality Assurance		—		—		—	
Core-10	P	1	P	1	T	1	P	1	T	2	—		—		—	
	Pharmaceutical Inorganic and Analytical Chemistry		Physical Pharmaceutics		Environmental Science		Systemic Pharmacology I		Innovation and Startup Ecosystem		—		—		—	
Core-11	T	2	T	3	T	1	—		—		—		—		—	
	Basics of Python Programming for Pharmaceutical Sciences (Theory)		Applied Biostatistics and Data Analytics for Pharmaceutical Sciences		Ethics and Universal Human Values		—		—		—		—		—	
Internship	—		—		—		—	4	—		—	4	—		—	
	—		—		—		Internship (Mandatory)		—		Internship (Mandatory)		—		—	
Research	—		—		—		—		—		—		—	6	—	6
	—		—		—		—		—		—		Research Project		Research Project	
Course Type	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII	

General Catalog													
AEC	—	—		P	1	—	—	T	1	T	<u>1</u>	T	2
	—	—		Elective 2		—	—	Elective 3		Elective 6		Elective 7	
SEC	—	P	1	—		—	—	P	1	—		—	
	—	Elective 1		—		—	—	Elective 4		—		—	
VAC	—	—		—		—	—	P	1	—		P	1
		—		—		—	—	Elective 5		—		Elective 8	
Credits per semester	21	23		23		25	25	26		26		24	
Total Credits	193												

Semester I

Course Code	Name of the course	No. of hours per week (L/P)	Credit points
BP101T	Basics of Python Programming for Pharmaceutical Sciences (Theory)	2	2
BP102T	General Pharmacy (Theory)	3	3
BP103T	Healthcare Psychology and Communication Skills (Theory)	1	1
BP104T	Human Anatomy, Physiology and Pathophysiology I (Theory)	4	4
BP105T	Introduction to Pharmacognosy (Theory)	3	3
BP106T	Pharmaceutical Inorganic and Analytical Chemistry (Theory)	3	3
BP107P	General Pharmacy (Practical)	3	1
BP108P	Healthcare Psychology and Communication Skills (Practical)	2	1
BP109P	Human Anatomy, Physiology and Pathophysiology I (Practical)	3	1
BP110P	Introduction to Pharmacognosy (Practical)	3	1
BP111P	Pharmaceutical Inorganic and Analytical Chemistry (Practical)	3	1
Total		30	21

Course Code	Course Title			Course Type
BP101T	Basics of Python Programming for Pharmaceutical Sciences (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
2	2	--	--	30
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

Course Objectives:

The objectives of this course are to:

1. Introduce the fundamentals of Python programming for pharmaceutical sciences.
2. Develop basic programming skills using control structures, functions, and data structures.
3. Provide knowledge of data handling techniques for structured dataset management.
4. Familiarize students with data analysis tools such as NumPy and Pandas for healthcare datasets.
5. Enable students to visualize and interpret pharmaceutical data.

Course Outcomes (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Explain the fundamentals of Python programming, including variables, data types, operators, and libraries.
2	Analyze program logic using control structures and functions.
3	Organize, manipulate, and retrieve data using data structures and file handling techniques.
4	Analyze pharmaceutical datasets using Python libraries.
5	Visualize and interpret pharmaceutical data using graphical tools.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Introduction to Python programming • Installing Python and an Integrated Development Environment (IDE) [Jupyter Notebook, PyCharm, VS Code etc.], Advantages of IDEs over text editors. • Python variables and data types (integers, floats, strings, booleans), Type casting and basic operators (arithmetic, comparison, logical), Input and output operations.	6 Hours

	• Basic string operations and manipulation techniques. • Introduction to standard libraries and third-party libraries, installing and uninstalling libraries.	
II	Control Structures & Functions • Conditional statements (if, if-else, if-elif-else), nested conditions • Loops (for loop, while loop). • Break and continue statements. • Defining and calling functions, passing arguments and returning values. • Writing modular programs for simple pharmaceutical applications- dosage calculation and BMI calculation.	6 hours
III	Data Structures & File Handling • Lists, tuples, and dictionaries. • Indexing and slicing lists, basic operations on lists and dictionaries, string manipulation techniques. • Introduction to NumPy arrays, basic operations using NumPy (array creation, arithmetic operations). • Reading and writing CSV files. • Understanding structured healthcare datasets. • Importing small pharmaceutical datasets and performing basic data access and manipulation tasks.	6 hours
IV	Data Handling with Pandas • Introduction to Pandas library. • Pandas Series and DataFrame structures. • Reading CSV and Excel files-PK study datasets and ADR reports • Inspecting datasets using functions such as head(), tail(), info(), and describe(). • Data cleaning techniques and handling missing values. • Filtering and selecting data based on conditions. • Grouping data and performing aggregation functions.	6 Hours
V	Data Visualization with Matplotlib • Introduction to Matplotlib. • Creating line plots, histograms, scatter plots, and box plots. • Labeling axes, titles, and legends. • Create plots and visualize pharmaceutical datasets - concentration-time curves for oral and IV administration, ADR reporting rates across drugs, dissolution profiles. • Scientific interpretation of plots.	6 Hours

Recommended References (Preferably Latest Editions):

1. Weiss, C.J., 2017. *Scientific Computing for Chemists with Python*. Available at: <https://weisscharlesj.github.io/SciCompforChemists/notebooks/introduction/intro.html>
2. Perkovic, L., 2015. *Introduction to Computing Using Python: An Application Development Focus*. 2nd ed. Hoboken: Wiley.
3. Sweigart, A., 2025. *Automate the Boring Stuff with Python*. 3rd ed. Available at: <https://automatetheboringstuff.com/>
4. W3Schools, n.d. *Python Tutorial*. Available at: <https://www.w3schools.com/python/>
5. Datasets for Education and Research:
Mentors and students can access healthcare datasets from sources such as Kaggle (healthcare records), government agencies (healthdata.gov, WHO, <https://www.data.gov.in/>), and clinical trial registries (<https://ctri.nic.in/>, <https://clinicaltrials.gov/>). *Always use data responsibly.*

Course Code	Course Title			Course Type
BP102T	General Pharmacy (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
3	3	--	--	45
Maximum Marks	SE			ESE
75	30			45

COURSE OBJECTIVES

The objectives of this course are to:

1. Provide knowledge about evolution and development of Pharmacy profession in India and the growth of the Pharmaceutical Industries over the years.
2. Provide understanding of different types of pharmacopoeias and other official books in maintaining the standards of medicines.
3. Provide knowledge about the basic pharmaceutical calculations used in dispensing and compounding.
4. Understand the role of active pharmaceutical ingredients and pharmaceutical excipients in drug formulations
5. Impart basic knowledge about formulation and preparation of Various solid, liquid and semisolid dosage forms

Course Outcomes (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Describe the history and evolution of the pharmacy profession, including pharmacopeial practices and prescription handling.
2	Perform accurate pharmaceutical calculations required in the formulation and preparation of various types of dosage forms.
3	Explain the properties and functions of active pharmaceutical ingredients (APIs) and excipients and demonstrate the methods of preparation of solid dosage forms.
4	Illustrate the formulation principles of liquid dosage forms by analyzing the role of APIs and excipients involved.
5	Compare and evaluate the formulation of semisolid dosage forms based on the characteristics of APIs, excipients, and preparation methods.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Introduction to the Profession of Pharmacy - History of the Profession of Pharmacy in India: In relation to pharmacy education, pharmaceutical industries and organizations – evolution, development and milestones. - Scope of the Pharmacy Profession: Role and responsibilities of pharmacists in retail/community pharmacy, hospital and clinical pharmacy, and industrial pharmacy including research and development. - Pharmacopoeias: Introduction to IP, BP, USP, BPC, International Pharmacopoeia, other pharmacopoeias and the National Formulary of India; structure and content of the Indian Pharmacopoeia; study of one model IP monograph. - Introduction to Prescription: Structure and format/parts of prescription, handling of prescriptions, Latin terminology related to prescriptions.	9 hours
II	Introduction to Pharmaceutical Calculations and Dosage Forms - Metric system of weights and measures; calculations based on alligation, proof spirit, isotonic solutions, dilute solutions (percentage and ratio) and geometric dilution; scientific notation of units and measures. - Posology: Definition and dose calculation based on age, body weight and body surface area. - Introduction to Dosage Forms: Routes of administration and classification of dosage forms. - Introduction to Active Pharmaceutical Ingredients and Excipients: Definition, ideal characteristics and importance.	9 hours
III	Solid Dosage Forms - Powders: Classification, advantages and disadvantages; dusting powders, effervescent powders, efflorescent powders, hygroscopic powders and eutectic mixtures; introduction to excipients and methods of preparation. - Tablets: Definition, types of tablets including moulded tablets and pills with examples; advantages and disadvantages; introduction to excipients and methods of preparation. - Capsules: Definition, types of capsules, advantages and disadvantages, capsule sizes; introduction to excipients and methods of preparation.	9 hours
IV	Monophasic and Biphasic Liquids For internal use – aromatic waters, syrups, elixirs and linctus (definition and preparation).	9 hours

	• For external use and body cavities – liniments, lotions, throat paints, applications, gargles, mouthwashes, enemas, eye drops, ear drops, nasal drops and tinctures with examples. • Study of official preparations- Introduction to excipients and methods of preparation. • Suspensions- Definition and types (flocculated and deflocculated), advantages and disadvantages, formulation excipients and general methods of preparation. • Emulsions- Definition and types, emulsifying agents, tests for identification of types of emulsions, formulation excipients and general methods of preparation.	
V	Semisolid Dosage Forms • Definitions, classification, advantages and disadvantages, ointment bases and other excipients used in semisolid dosage forms; general methods of preparation of ointments, pastes, creams and gels. • Suppositories / Pessaries: Definition, types of suppositories, advantages and disadvantages, formulation excipients used in suppositories, properties of ideal suppository bases, types of suppository bases, displacement value and general method of preparation.	9 hours
Recommended References (Preferably Latest Editions): 1. Ansel, H.C., Allen, L.V. and Popovich, N.G., <i>Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems</i>. Lippincott Williams & Wilkins, New Delhi. 2. Carter, S.J., <i>Cooper and Gunn's Dispensing for Pharmaceutical Students</i>. CBS Publishers, New Delhi. 3. Indian Pharmacopoeia Commission, <i>Indian Pharmacopoeia</i>. Ghaziabad. 4. Indian Pharmacopoeia Commission, <i>National Formulary of India</i>. Ghaziabad, India. 5. British Pharmacopoeia Commission, <i>British Pharmacopoeia</i>. London. 6. United States Pharmacopeial Convention, <i>United States Pharmacopeia (USP–NF)</i>. Rockville, Maryland, USA. 7. Lachman, L., Lieberman, H.A. and Kanig, J.L., <i>The Theory and Practice of Industrial Pharmacy</i>. Lea & Febiger, University of Michigan. 8. Gennaro, A.R., <i>Remington: The Science and Practice of Pharmacy</i>. Lippincott Williams & Wilkins, New Delhi. 9. Rawlins, E.A., <i>Bentley's Textbook of Pharmaceutics</i>. Elsevier Health Sciences, USA. 10. Nieloud, F. and Marti-Mestres, G., <i>Pharmaceutical Emulsions and Suspensions</i>. Marcel Dekker Inc., New York.		

Course Code	Course Title			Course Type
BP103T	Healthcare Psychology and Communication Skills (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	1	--	--	15
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Introduce the fundamental concepts and branches of psychology relevant to healthcare.
2. Help students understand human behavior, development, and psychological responses to illness.
3. Develop awareness of common psychological disorders and coping mechanisms in healthcare contexts.
4. Equip students with effective health communication skills for clinical and community settings.
5. Promote professional interaction with patients, caregivers, and healthcare teams through ethical and empathetic communication.

Course Outcomes (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Explain the fundamental concepts of psychology and their relevance in healthcare settings.
2	Describe the stages of human development, personality traits, and behavioral responses associated with illness and recovery.
3	Apply effective communication models and techniques in clinical and interdisciplinary healthcare scenarios.
4	Demonstrate professional communication skills including active listening, empathetic interaction, and accurate clinical documentation.
5	Analyze psychological and behavioral interventions that promote mental health, treatment adherence, and stigma reduction.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Introduction to Psychology in Healthcare Definition, scope, and relevance of psychology in health sciences. Branches of psychology with healthcare relevance: clinical, health, behavioural, and developmental psychology. Sensation, perception, and attention in clinical assessment. Learning and memory: reinforcement in health behaviour change. Emotion and motivation: theories and implications in health contexts.	3 hours
II	Developmental and Behavioural Psychology Human developmental stages and healthcare needs. Personality theories and patient interaction styles. Psychological factors affecting illness perception and recovery. Common psychological disorders in healthcare: anxiety, depression, and somatization. Coping strategies, resilience, and stress management techniques.	3 hours
III	Foundations of Health Communication Elements and models of communication in healthcare. Types of communication: interpersonal, group, mass, and telehealth communication. Barriers to effective communication in clinical settings. Active listening, questioning techniques, and empathy. Culturally appropriate and inclusive communication.	3 hours
IV	Professional Communication in Healthcare Settings Communication with patients, caregivers, and interdisciplinary teams. Delivering difficult news and handling emotionally charged situations. Legal and ethical issues in health communication (confidentiality, consent). Writing patient records, reports, and discharge summaries. Use of technology and digital communication tools in healthcare services.	3 hours
V	Health Psychology and Behavioural Interventions Health belief models and illness behaviour. Psychosomatic illnesses and the mind–body connection. Behaviour change theories (e.g., CBT, TTM) in treatment adherence. Psychological first aid and crisis communication. Mental health promotion and stigma reduction through communication.	3 hours
Recommended References (Preferably Latest Editions): 1. Feldman, R.S., Understanding Psychology. McGraw-Hill Education, New York. 2. Taylor, S.E., Health Psychology. McGraw-Hill Education, New York. 3. Hargie, O., The Handbook of Communication Skills. Routledge, London.		

4. Nevid, J.S., Rathus, S.A. and Greene, B., Psychology and the Challenges of Life: Adjustment and Growth. Wiley, New York.
5. Atkinson, R.L., Atkinson, R.C., Smith, E.E., Bem, D.J. and Nolen-Hoeksema, S., Introduction to Psychology. Wadsworth Publishing, Belmont.
6. Kumar, A., Communication Skills for Health Professionals. Jaypee Brothers Medical Publishers, New Delhi.
7. Park, K., Park's Textbook of Preventive and Social Medicine. Banarsidas Bhanot Publishers, Jabalpur.

Course Code	Course Title			Course Type
BP104T	Human Anatomy, Physiology and Pathophysiology I (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
4	4	--	--	60
Maximum Marks	SE			ESE
100	40			60

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Understand the structural organization of the human body from cells to systems.
2. Comprehend physiological functions of various body systems and the principles of homeostasis.
3. Learn the cellular basis of disease including injury, adaptation, and inflammation.
4. Recognize common pathological conditions related to skin, bones, joints, blood, cardiovascular system, and special senses.
5. Establish the groundwork for clinical interpretation of symptoms and disease mechanisms relevant to pharmacy and therapeutics.

Course Outcomes (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Explain the fundamental concepts of Human Anatomy, Physiology and Pathophysiology.
2	Explain the gross morphology, structure and functions of various organs of the human body.
3	Understand the etiology and pathogenesis of diseases/disorders associated with integumentary system, peripheral nervous system and cardiovascular system
4	Understand the basic mechanism behind inflammation
5	Identify and differentiate the various tissues and organs of different systems of human body.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Introduction to human body Cellular and tissue level of organization. Definition and scope of anatomy, physiology and pathophysiology. Levels of structural organization and body systems, basic life processes,	12 hours

	homeostasis, basic anatomical terminologies. Structure and functions of cell, transport across cell membrane, cell division, cell junctions. General principles of cell communication, forms of intracellular signalling- a) Contact-dependent, b) Paracrine, c) Synaptic, d) Endocrine Classification of tissues, structure, location and functions of epithelial, muscular and nervous and connective tissues. Basic principles of cell injury and adaptation Components and types of feedback systems, causes of cellular injury, pathogenesis (cell membrane damage, mitochondrial damage, ribosome damage and nuclear damage), morphology of cell injury – adaptive changes (atrophy, hypertrophy, hyperplasia, metaplasia, dysplasia), cell swelling, intra cellular accumulation and cell death. Definitions of commonly used relevant medical terminologies.	
II	Integumentary system and wound healing Structure and functions of skin. Skin disorders: Psoriasis and dermatitis and pathophysiology of Leprosy. Basic principles of wound healing. Skeletal system and joints Divisions of skeletal system, types of bones, salient features and functions of bones of axial and appendicular skeletal system. Organization of skeletal muscle, physiology of muscle contraction, neuromuscular junction. Structural and functional classification of joints. Diseases of bones and joints Pathophysiology of rheumatoid arthritis, osteoporosis and gout.	12 hours
III	Body fluids, blood and lymphatic system Body fluids, composition and functions of blood, hemopoiesis, formation of haemoglobin, mechanisms of coagulation, blood grouping, Rh factors and transfusion. Lymphatic organs and tissues, lymphatic vessels, lymph formation, circulation and functions of lymphatic system. Basic mechanism of inflammation and repair Introduction, classification and pathophysiology of inflammation, mediators of inflammation. Haematological diseases Pathophysiology of iron deficiency, megaloblastic anaemia (Vit B12 and folic acid), sickle cell anaemia, Thalassemia, hereditary acquired anaemia and haemophilia.	12 hours
IV	Peripheral nervous system Classification of peripheral nervous system: structure and functions of sympathetic and parasympathetic nervous system. Origin and functions of spinal and cranial nerves. Special senses Structure and functions of eye, ear, nose and tongue. Pathophysiology	12 hours

	of special sense disorders- glaucoma, cataract, myopia, otitis externa, otitis media, vertigo and anosmia	
V	Cardiovascular system Anatomy of heart, blood circulation, blood vessels, structure and functions of artery, vein and capillaries, elements of conduction system of heart and heartbeat, its regulation by autonomic nervous system, cardiac output, cardiac cycle. Regulation of blood pressure, pulse, electrocardiogram. Pathophysiology of hypertension, cardiac arrhythmias, congestive heart failure, ischemic heart disease (angina, myocardial infarction, atherosclerosis and coronary artery disease).	12 hours
Recommended References (<i>Preferably Latest Editions</i>): 1. Sembulingam, K. and Sembulingam, P., <i>Essentials of Medical Physiology</i>. Jaypee Brothers Medical Publishers, New Delhi. 2. Guyton, A.C. and Hall, J.E., <i>Textbook of Medical Physiology</i>. Elsevier Saunders, Philadelphia, USA. 3. Tortora, G.J. and Grabowski, S.R., <i>Principles of Anatomy and Physiology</i>. Wiley, Palmetto, GA, USA. 4. Kumar, V., Cotran, R.S. and Robbins, S.L., <i>Basic Pathology</i>. W.B. Saunders Company, Philadelphia.		

Course Code	Course Title			Course Type
BP105T	Introduction to Pharmacognosy (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
3	3	--	--	45
Maximum Marks	SE			ESE
75	30			45

COURSE OBJECTIVES

The objectives of this course are to:

1. Explain the origin, history, and classification of natural drugs.
2. Understand cultivation and conservation methods for medicinal plants.
3. Study quality control and evaluation of crude drugs.
4. Study primary and secondary metabolites with their therapeutic relevance
5. Introduce traditional systems of medicine and phyto-therapeutic agents.

COURSE OUTCOMES (CO)

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Describe the historical development, classification, and scope of Pharmacognosy.
2	Explain cultivation, processing, and conservation techniques for medicinal plants.
3	Apply quality evaluation methods to crude drugs using organoleptic, microscopic, and chemical parameters.
4	Identify primary and secondary metabolites with their therapeutic relevance.
5	Recognize traditional systems of medicine and commonly used phyto-therapeutic agents.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Fundamentals of Pharmacognosy (a) Definition, history, present status, scope and development of pharmacognosy. (b) Sources of drugs: Plants, animals, microbial, marine, mineral and plant tissue culture. (c) Historical milestones in drug discovery: Morphine, quinine, aspirin, warfarin, penicillin, cephalosporin, taxol and artemisinin. (d) Introduction to different herbal / traditional pharmacopoeias: Indian Pharmacopoeia, British Herbal Pharmacopoeia, United States Pharmacopeia – Herbal Medicines and Dietary Supplements, Ayurvedic Pharmacopoeia of India, Unani	10 hours

	Pharmacopoeia of India and American Herbal Pharmacopoeia. (e) Official and non-official; codified and non-codified drugs. Classification of crude drugs: alphabetical, morphological, taxonomical, chemical, pharmacological and chemotaxonomic classification along with their merits and limitations.	
II	Cultivation, Collection, Processing and Storage of Drugs of Natural Origin Methods of plant cultivation and Good Agricultural and Collection Practices (WHO / GAP / GCP guidelines) for medicinal plants. Factors influencing cultivation, collection and storage of medicinal plants. Plant hormones and their applications in cultivation of medicinal plants. Application of polyploidy, mutation and hybridization concepts with reference to secondary metabolites. Ex-situ and in-situ conservation and strategies for value addition of medicinal plants. Role of eco-pharmacognosy in sustainable conservation of endangered medicinal plants such as kutki and chirata.	8 hours
III	Quality Control of Drugs of Natural Origin (WHO Guidelines) Adulteration of drugs of natural origin. Evaluation of drugs using organoleptic, microscopic (qualitative and quantitative), physical, chemical and biological methods. Physicochemical parameters: extractive values, moisture content, foreign organic matter, ash values, bitterness value, foaming index, haemolytic potential, swelling index, viscosity, optical rotation, refractive index, acid value and saponification value. DNA barcoding.	8 hours
IV	Introduction to Metabolites of Plant Origin Definition and general properties of plant metabolites. Primary and secondary metabolites such as carbohydrates, proteins, lipids, alkaloids, glycosides, flavonoids, tannins, terpenoids, volatile oils and resins. Traditional Systems of Medicine Basic principles of treatment of diseases in different systems of medicine including AYUSH and TCM. Types of dosage forms in AYUSH medicines. Role of pharmacognosy in allopathy and traditional systems of medicine such as AYUSH and TCM.	12 hours
V	Phyto-therapeutic Agents Biological source, major constituents and uses of the following classes of drugs: • Adaptogens and Immunomodulators: Ashwagandha, Tulsi, Amla • Hepatoprotectives: Milk thistle, Kutki • Cardiovascular drugs: Garlic, Arjuna • Antidiabetics: Gymnema, Fenugreek • Anti-inflammatory and analgesics: Turmeric, Boswellia • CNS drugs: Brahmi • Antimicrobial and antivirals: Giloy, Neem, Andrographis • Gastrointestinal drugs: Psyllium • Dermatological agents: Aloe • Drugs used in women's health: Chasteberry, Shatavari • Respiratory drugs: Vasaka	7 hours

Recommended References (Preferably latest editions):

1. Evans, W.C., *Trease and Evans Pharmacognosy*. 16th ed. London: W.B. Saunders & Co., 2009.
2. Tyler, V.E., Brady, L.R. and Robbers, J.E., *Pharmacognosy*. 9th ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1988.
3. Wallis, T.E., *Textbook of Pharmacognosy*. London: J. & A. Churchill Ltd.
4. World Health Organization (2002) *WHO traditional medicine strategy 2002–2005*. Geneva: World Health Organization

5. World Health Organization (1998) *Quality control methods for medicinal plant materials*. Geneva: World Health Organization.
6. World Health Organization (2003) *WHO guidelines on good agricultural and collection practices (GACP) for medicinal plants*. Geneva: World Health Organization.

Course Code	Course Title			Course Type
BP106T	Pharmaceutical Inorganic and Analytical Chemistry (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
3	3	--	--	45
Maximum Marks	SE			ESE
75	30			45

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Understand the importance of errors, impurities in pharmaceuticals.
2. Comprehend the principles of buffer systems.
3. Develop skills in performing and interpreting limit tests and titrimetric analysis.
4. Emphasize the importance of inorganic compounds and radiopharmaceuticals in Pharmacy
5. Explain synthesis and analysis of inorganic compounds/products of pharmaceutical importance

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Identify sources and types of errors in pharmaceutical analysis, and impurities products
2	Apply concepts of acid-base chemistry, buffer systems with importance of electrolytes
3	Describe and differentiate various analytical techniques used in pharmaceutical analysis, including titrimetric methods, and their specific applications in quality assessment.
4	Analyze the properties, mechanisms, and therapeutic uses of gastrointestinal agents, radiopharmaceuticals, expectorants, antidotes, and other pharmaceutical compounds, illustrating their roles in therapy and safety considerations.
5	Describe the drugs used in expectorants, emetics, haemintics, poison and antidote and astringents.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Introduction to pharmaceutical analysis Different techniques of analysis, Methods of expressing strength of solutions, Primary and secondary standards with examples. Errors Sources of errors, types of errors, methods of minimizing errors, accuracy, precision and significant figures. Impurities Definition, types, contents and regulatory importance. Sources and types of impurities in Pharmaceuticals, limit tests for chloride, sulphate, iron, arsenic, lead, heavy metals, and modified limit test for chloride and sulphate.	7 hours
II	Acid-Base Chemistry and Buffer Systems in Pharmacy Definition of acids, bases, buffers, pH Scale and its significance, Buffer equation, calculation of pH for Buffer solution. Isotonicity and its application in IV Fluids and Ophthalmic Solutions. Major extra and intracellular electrolytes Functions of major physiological ions, Electrolytes used in the replacement therapy: Sodium chloride*, Potassium chloride, Calcium chloride and Oral Rehydration Salt (ORS), Physiological acid base balance.	8 hours
III	Acid base titrations Theories of acid base indicators, classification of acid base titrations. Preparation and standardization of titrants viz. hydrochloric acid and sodium hydroxide. Theory involved in titrations of strong, weak, and very weak acids and bases, neutralization curves. Assay of Ammonium hydroxide. Non-aqueous titrations Types of solvents used, acidimetric and alkalimetric titration using non-aqueous solvents. Preparation and standardization of acidic and basic titrants. Estimation of weakly acidic and basic substances using non-aqueous titrants, estimation of Sodium benzoate. Precipitation titrations and gravimetry Principle and steps involved in gravimetric analysis, Mohr's method, Volhard's, Modified Volhard's, Fajans method. Estimation of barium sulphate by gravimetry. Complexometric titrations Classification, metal ion indicators, masking and demasking reagents, preparation and standardization of disodium EDTA. Estimation of Magnesium sulphate and Calcium gluconate*.	14 hours

	Redox titrations Concepts of oxidation and reduction, Types of redox titrations viz. Permanganometry, Cerimetry, Iodimetry, Iodometry and titrations with potassium iodate.	
IV	Gastrointestinal agents Acidifiers: Sodium acid phosphate and Dilute Hydrochloric acid. Antacids: Ideal properties of antacids, combinations of antacids, Sodium bicarbonate*, Aluminium hydroxide gel*. Agents promote bowel movements: Magnesium hydroxide, Sodium orthophosphate, Sodium Potassium tartrate and magnesium trisilicate. Antimicrobials: Mechanism, classification, Potassium permanganate, Boric acid, Hydrogen peroxide*, Chlorinated lime*, Iodine and its preparations. Radiopharmaceuticals Basics of radioactivity, applications of radioisotopes of Sodium Iodide I-131, Technetium-99m, Cobalt-60, Phosphorus-32 including safe handling, storage, and disposal of radiopharmaceuticals, adhering to regulatory guidelines for safety.	10 hours
V	Miscellaneous Compounds Expectorants: Potassium iodide, Ammonium chloride*. Emetics: Copper sulphate*, Sodium potassium tartrate. Haematinics: Ferrous sulphate*, Ferrous gluconate. Poison and Antidote: Definition, classification of antidotes, Sodium thiosulphate	06 hours

Recommended References (Preferably latest editions):

1. Bentley, R. and Driver, J., *Bentley and Driver's Textbook of Pharmaceutical Chemistry*. Oxford: Oxford University Press.
2. Vogel, A.I., *Vogel's Textbook of Quantitative Chemical Analysis*. Essex: Pearson Education Limited.
3. Beckett, A.H. and Stenlake, J.B., *Practical Pharmaceutical Chemistry*. Part I & II. London: The Athlone Press, University of London.
4. Schroff, M.L., *Inorganic Pharmaceutical Chemistry*. New Delhi: Oxford Book Company.
5. Indian Pharmacopoeia Commission, *Indian Pharmacopoeia*. Ghaziabad, India.

Course Code	Course Title			Course Type
BP107P	General Pharmacy (Practical)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	--	--	3	45
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Familiarize students with essential pharmaceutical calculations including dilution, concentration, and allegation methods required for accurate formulation of dosage forms.
2. Impart practical skills in the preparation of official and non-official dosage forms such as solutions, syrups, powders, granules, suppositories, semisolids, gargles, and mouthwashes in accordance with pharmacopeial standards.
3. Develop understanding of formulation principles related to selection of ingredients, dosage form design, stability, and patient acceptability.
4. Train students in the application of pharmacopoeial specifications (IP, BPC, WHO) during compounding, labeling, and evaluation of pharmaceutical preparations.
5. Enhance hands-on competency and professional confidence required for dispensing practice and pharmaceutical compounding in hospital and community pharmacy settings.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Perform accurate pharmaceutical calculations using dilution and allegation principles for the preparation of various dosage forms.
2	Prepare and dispense liquid dosage forms such as solutions, syrups, gargles, and mouthwashes following official pharmacopeial procedures.
3	Formulate solid dosage forms including powders, divided powders, dusting powders, and effervescent granules as per standard guidelines.
4	Prepare semisolid and specialized dosage forms such as ointments, liniments, and suppositories using appropriate bases and techniques.
5	Compile and evaluate a compendium of marketed dosage forms, demonstrating compliance with pharmacopeial standards, labeling requirements, and patient-centric considerations

Detailed Syllabus:**List of practical****1. Pharmaceutical Calculations**

Solutions based on allegation and dilution methods

2. Solutions

- a) Strong solution of ammonium acetate – IP
- b) Cresol with soap solution – IP
- c) Lugol's solution – BPC

3. Syrups

- a) Simple Syrup – IP

4. Powders & Granules

- a) ORS powder – WHO
- b) Effervescent granules – IP
- c) Dusting powder – IP
- d) Divided powders – IP

5. Suppositories

- a) Glycerogelatin suppository – BPC
- b) Cocoa butter suppository – IP
- c) Zinc Oxide suppository – IP

6. Semisolids

- a) Sulphur ointment – IP
- b) Non-staining iodine ointment with methyl salicylate – BPC

7. Gargles & Mouthwashes

- a) Iodine gargle – BPC
- b) Chlorhexidine mouthwash – IP

Note:

- a) Preparation of compendia of dosage forms (marketed products), is recommended.
- b) Any other practical relevant to the syllabus can be introduced.
- c) Minimum 12 experiments must be performed covering all dosage forms.

Recommended References (Preferably latest editions):

1. Carter, S.J., Cooper and Gunn's Dispensing for Pharmaceutical Students. 12th ed. New Delhi: CBS Publishers.
2. Indian Pharmacopoeia Commission, Indian Pharmacopoeia, Vol. I. Ghaziabad: IPC.
3. United States Pharmacopeial Convention, United States Pharmacopeia–National Formulary (USP–NF). Rockville, MD, USA.
4. British Pharmacopoeia Commission, British Pharmacopoeia Codex. London: The Stationery Office.
5. World Health Organization, Oral Rehydration Salts (ORS) Formulation Guidelines. Geneva: WHO.

Course Code	Course Title			Course Type
BP108P	Healthcare Psychology and Communication Skills (Practical)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	--	--	2	30
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are:

1. To develop effective communication skills essential for diverse clinical and community health scenarios.
2. To enhance empathetic interaction through role plays, simulations, and reflective practices.
3. To promote collaborative learning and peer feedback in communication-based tasks.
4. To encourage application of psychological principles in real-life healthcare contexts.
5. To build confidence in delivering health education and awareness activities in community settings.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Demonstrate patient-centered communication through role plays and clinical simulations.
2	Analyze healthcare communication challenges using case study discussions.
3	Practice reflective listening, paraphrasing, and team-based communication strategies.
4	Design and deliver effective health education messages for the community.
5	Reflect on personal emotional growth and improvement in communication competencies.

Detailed Syllabus:

List of practical
1. Role Plays and Simulations Counselling a patient with chronic illness Breaking bad news in a clinical setting Empathetic listening in crisis response

2. Case Study Discussions

Mental health cases in primary care

Impact of miscommunication in healthcare errors

3. Peer-to-Peer Practice Sessions

Reflective listening and paraphrasing

Effective team communication and decision-making

4. Community Engagement Tasks

Designing IEC materials for public health awareness

Conducting mock health education sessions

5. Journaling & Self-Reflection Logs

Weekly reflection on emotional responses during care simulations

Growth in communication skill development over the semester

Recommended References (*Preferably latest editions*):

1. Morgan, C.T. and King, R.A., *Introduction to Psychology*. New York: McGraw-Hill.
2. Taylor, S.E., *Health Psychology*. New York: McGraw-Hill Education.
3. Hargie, O., *Skilled Interpersonal Communication: Research, Theory and Practice*. London: Routledge.
4. Balzer-Riley, J., *Communication in Nursing and Healthcare*. Boston: Pearson.
5. Weinman, J., Petrie, K.J. and Moss-Morris, R., *The Psychology of Health and Illness*. London: Routledge.

Course Code	Course Title			Course Type
BP109P	Human Anatomy, Physiology and Pathophysiology I (Practical)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	--	--	3	45
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Provide fundamental knowledge of the structure and functions of various organ systems of the human body.
2. Understand the mechanisms of homeostasis and their role in maintaining normal physiological functions.
3. Introduce the basic concepts of pathophysiology and the causes of diseases affecting different organ systems.
4. Explain the body's physiological responses to disease-producing agents.
5. Lay the foundation for understanding clinical conditions through the study of functional alterations in organs and systems.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Explain the principles, applications, and experimental use of microscopy techniques, and perform basic laboratory experiments related to the nervous system and special senses.
2	Describe the gross morphology, microscopic structure, and coordinated functioning of major human organs and organ systems, emphasizing their roles in maintaining normal physiology.
3	Estimate and interpret key hematological parameters, and explain the mechanisms of homeostasis along with related physiological and pathological disorders.
4	Discuss the etiology and pathogenesis of selected disease states, linking structural and functional changes to clinical manifestations.
5	Identify and explain common diseases with respect to their signs and symptoms, risk factors, diagnostic methods, preventive measures, treatment strategies, and possible complications.

Detailed Syllabus:**List of practical***(Minimum 12 experiments must be performed)*

Practical HAPP allows the verification of physiological processes discussed in theory classes through experiments on living tissues, simulated videos, models and charts.

1. Study of compound microscopes.
2. Microscopic study of epithelial and connective tissue.
3. Microscopic study of muscular and nervous tissue.
4. Identification of axial bones.
5. Identification of appendicular bones.
6. Introduction to hemocytometry.
7. Demonstration of total blood count by cell analyser.
8. Enumeration and interpretation of white blood cell (WBC) count, differential count.
9. Enumeration and interpretation of total red blood corpuscles (RBC) count.
10. Determination of bleeding time and clotting time.
11. Estimation and interpretation of hemoglobin content.
12. Determination of blood group.
13. Determination and interpretation of erythrocyte sedimentation rate (ESR).
14. Determination of pulse rate, heart rate and blood pressure.
15. Recording and interpretation of ECG.
16. To study the cardiovascular system and integumentary system.
17. Case studies/files of patients with anaemia, thalassemia, haemophilia, leprosy, gout, hypertension and ischemic heart disease.

Recommended References (*Preferably latest editions*):

1. Wilson, K.J.W., *Anatomy and Physiology in Health and Illness*. New York: Churchill Livingstone.
2. Guyton, A.C. and Hall, J.E., *Textbook of Medical Physiology*. Philadelphia: Elsevier.
3. Tortora, G.J. and Grabowski, S.R., *Principles of Anatomy and Physiology*. New York: Wiley.

Course Code	Course Title			Course Type
BP110P	Introduction to Pharmacognosy (Practical)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	--	--	3	45
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Identify medicinal plants and crude drugs using morphological and microscopical characters.
2. Analyze powdered drugs and perform quantitative microscopy.
3. Evaluate crude drugs using physicochemical parameters.
4. Introduce standardization and quality control of herbal materials.
5. Collect medicinal plants and prepare voucher specimens.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Identify medicinal plants and crude drugs using morphological and microscopical characters.
2	Analyze powdered drugs microscopically to identify diagnostic cell contents.
3	Perform quantitative microscopy for stomatal and vein parameters.
4	Evaluate quality and purity of crude drugs using physicochemical parameters.
5	Collect medicinal plants and prepare voucher specimens during field visits.

Detailed Syllabus:

List of practices
<i>(Minimum 12 experiments must be performed)</i> 1. Morphological study of medicinal plants (as mentioned in Unit V Theory). 2. Organoleptic evaluation and powder microscopical characters of the following drugs: Tulsi and Ashwagandha. 3. Organoleptic evaluation and powder microscopical characters of the following drugs: Amla and Arjuna. 4. Organoleptic evaluation and powder microscopical characters of the following drugs: Turmeric and Psyllium husk.

5. Organoleptic evaluation and powder microscopical characters of the following drugs: Brahmi and Fenugreek.
6. Determination of moisture content of crude drugs.
7. Determination of swelling index and foaming index of crude drugs.
8. Determination of stomatal number and stomatal index of leaf.
9. Determination of vein islet and vein termination number of leaf.
10. Determination of ash value and extractive values of crude drugs.
11. Determination of foreign organic matter of crude drugs.
12. Determination of dimensions of calcium oxalate crystals and phloem fibers by eyepiece micrometry.
13. Determination of percentage purity of powder drug using lycopodium spore method.
14. Experiential learning-based experiments involving collection, identification of medicinal plant material, preparation of voucher specimens and excursion visits to medicinal plant garden.

Recommended References (*Preferably Latest Editions*):

1. Evans, W.C., 2009. *Trease and Evans Pharmacognosy*. 16th ed. London: W.B. Saunders & Co.
2. Tyler, V.E., Brady, L.R. and Robbers, J.E., 1988. *Pharmacognosy*. 9th ed. Philadelphia: Lea & Febiger.
3. Wallis, T.E., *Textbook of Pharmacognosy*. London: J. & A. Churchill Ltd.

Course Code	Course Title			Course Type
BP111P	Pharmaceutical Inorganic and Analytical Chemistry (Practical)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	--	--	3	45
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Gain practical knowledge on various volumetric titration techniques.
2. Learn the principles of volumetric analysis.
3. Study the preparation and assessment of inorganic compounds.
4. Determine the assay of various inorganic compounds in pharmaceutical use.
5. Develop analytical skill for the qualitative and quantitative analysis of various inorganic compounds.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Perform limit tests to detect and identify impurities in pharmaceutical substances.
2	Prepare various pharmaceutical inorganic compounds following standard procedures.
3	Analyze the significance of quality control in pharmaceutical products and raw materials.
4	Demonstrate proficiency in titrimetric analysis using different volumetric techniques.
5	Competence in applying analytical skills to qualitative and quantitative data.

Detailed Syllabus:

List of practical
1. Limit tests (Any 4 Experiments) a. Limit test and modified limit test for Chloride as per Indian Pharmacopoeia b. Limit test and modified limit test for sulphate as per Indian Pharmacopoeia c. Limit test for Iron d. Limit test for Lead e. Limit test for arsenic 2. Preparation of inorganic pharmaceuticals (Any 3 Experiments) a. Preparation of Aluminium hydroxide b. Preparation of potash alum c. Preparation of ferrous sulphate d. Preparation of Magnesium sulphate from magnesium hydroxide or magnesium carbonate

3. **Test for Purity (Any 2 Experiments)** a. Assessment of swelling power of bentonite as per Indian Pharmacopoeia b. Evaluation of acid neutralizing capacity of aluminium hydroxide gel c. Determination of potassium iodate and iodine in potassium Iodide
4. **Assay of the following inorganic compounds including standardization of titrant (Any 5 Experiments)** a. Assay of ammonium chloride by acid base titration, b. Assay of Ferrous sulphate by Cerimetry, c. Assay of Copper sulphate by Iodometry, d. Assay of Calcium gluconate by Complexometry, e. Assay of Hydrogen peroxide by Permanganometry, f. Assay of Sodium benzoate by non-aqueous titration, g. Assay of Sodium Chloride by precipitation titration (Modified Volhard's method)

Recommended References (Preferably Latest Editions):

1. Bentley, R. and Driver, J., *Bentley and Driver's Textbook of Pharmaceutical Chemistry*. Oxford: Oxford University Press.
2. Vogel, A.I., *Vogel's Textbook of Quantitative Chemical Analysis*. Essex: Pearson Education Limited.
3. Beckett, A.H. and Stenlake, J.B., *Practical Pharmaceutical Chemistry*. Part I & II. London: The Athlone Press, University of London.
4. Kennedy, J.H., *Analytical Chemistry: Principles*. New York: Saunders College Publishing.
5. Schroff, M.L., *Inorganic Pharmaceutical Chemistry*. New Delhi: Oxford Book Company.
6. Indian Pharmacopoeia Commission, *Indian Pharmacopoeia*. Ghaziabad, India.

Semester II

Course Code	Name of the course		No. of hours per week (L/P)	Credit points
BP201T	Applied Biostatistics and Data Analytics for Pharmaceutical Sciences (Theory)		2	2
BP202T	Biochemistry (Theory)		3	3
BP203T	Human Anatomy, Physiology and Pathophysiology II (Theory)		4	4
BP204T	Pharmaceutical Organic Chemistry (Theory)		4	4
BP205T	Pharmacognosy and Phytochemistry (Theory)		4	4
BP206T	Physical Pharmaceutics (Theory)		3	3
BP207P	Biochemistry (Practical)		3	1
BP208P	Human Anatomy, Physiology and Pathophysiology II (Practical)		3	1
BP209P	Pharmaceutical Organic Chemistry (Practical)		3	1
BP210P	Pharmacognosy and Phytochemistry (Practical)		3	1
BP211P	Physical Pharmaceutics (Practical)		3	1
BP212P SEC*	BP212P SEC1	Communication Skills	2	1
	BP212P SEC2	Mental Well-Being, Stress & Conflict Management		
	BP212P SEC3	Fundamentals of Computer Operations		
Total			37	26

* Only one elective course shall be selected

The syllabi for elective subjects are given in the *appendix*

Course Code	Course Title			Course Type
BP201T	Applied Biostatistics and Data Analytics for Pharmaceutical Sciences (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
2	2	--	--	30
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Explain fundamental statistical concepts relevant to pharmaceutical sciences.
2. Develop the ability to interpret clinical and experimental data scientifically.
3. Apply statistical methods for analysing pharmaceutical and biomedical data.
4. Demonstrate the use of Python-based tools for statistical analysis and data handling.
5. Recognize the role of statistical analysis in evidence-based decision making and machine learning applications in healthcare.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Classify pharmaceutical data using appropriate descriptive statistics.
2	Apply probability concepts and statistical distributions in clinical and pharmaceutical contexts.
3	Perform sampling and hypothesis testing for decision-making in research.
4	Analyze correlation and regression relationships in pharmaceutical datasets.
5	Demonstrate statistical analysis using Python and interpret outputs appropriately.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Descriptive Statistics • Types of data in pharmaceutical sciences (nominal, ordinal, interval, ratio) • Sources of data in pharmacy: clinical trials, pharmacovigilance, quality control, PK studies • Measures of central tendency: mean, median, mode, their calculation and interpretation	6 hours

	- Measures of dispersion (range, variance, standard deviation) and their interpretation using pharmaceutical data - Skewness and understanding distribution shape in biological measurements - Perform descriptive statistical analysis using Python libraries such as NumPy and Pandas, with focus on Interpretation of results	
II	Probability & Statistical Distributions in Healthcare - Basic probability concepts and laws (addition and multiplication rules), conditional probability and its interpretation - Bayes' theorem and its application in clinical decision-making - Concept of random variables (discrete and continuous) - Normal distribution and its importance in biological and pharmaceutical measurements, - Binomial distribution demonstrating applications in clinical trial outcomes - Poisson distribution for modeling rare events such as adverse drug reactions - Graphical visualization of these probability distributions using Python	6 hours
III	Sampling & Statistical Inference - Population versus sample, sampling techniques used in clinical research, Sampling error and bias - Conceptual understanding of the Central Limit Theorem - Confidence intervals and their interpretation - Hypothesis testing framework (null and alternative hypotheses) - Type I and Type II errors, p-value and statistical significance - Demonstration, calculation and interpretation of these parameters using python with pharmaceutical data	6 hours
IV	Basics of Correlation & Regression Conceptual understanding of the following concepts with emphasis on their interpretation- - correlation and Pearson correlation coefficients - Interpretation of positive and negative correlations - Scatter plots and trend visualization using pharmaceutical data such as dose-response relationships - Simple linear regression concept, interpretation of regression coefficients - Introduction to odds ratio and its application in clinical risk analysis	6 hours
V	Statistical Analysis Using Python – Case based learning - Demonstration of descriptive statistics, correlation analysis and linear regression using Python libraries- SciPy / Statsmodels / Scikit-learn on pharmaceutical datasets - Interpretation of the output summaries and p-values - Preparation of statistical reports	6 hours

Recommended References (*Preferably Latest Editions*):

1. Lane, D.M., Introduction to Statistics. Houston: Rice University. Available at: <https://onlinestatbook.com/2/index.html>
2. Walters, S.J., Campbell, M.J. and Machin, D., Medical Statistics: A Textbook for the Health Sciences. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell.
3. Rowe, P., Essential Statistics for the Pharmaceutical Sciences. London: Pharmaceutical Press.
4. Bolton, S. and Bon, C., Pharmaceutical Statistics: Practical and Clinical Applications. New York: Informa Healthcare.
5. De Muth, J.E., Basic Statistics and Pharmaceutical Statistical Applications. Boca Raton, FL: CRC Press.

Course Code	Course Title			Course Type
BP202T	Biochemistry (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
3	3	--	--	45
Maximum Marks	SE			ESE
75	30			45

COURSE OBJECTIVES

The objectives of this course are to:

1. Know about enzymology and various tests in clinical chemistry
2. Understand the biochemical pathways and clinical relevance of carbohydrate, lipid and protein metabolism.
3. Describe energetics and biological oxidation.
4. Explain amino acid and protein metabolism
5. Understand Nucleic acid metabolism and genetic information.

Course Outcomes (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
CO1	Explain the principles of enzymology and various tests in clinical chemistry
CO2	Describe the classification, the classification, structure, and functions of major biomolecules such as carbohydrates, lipids, proteins, nucleic acids, enzymes, and vitamins.
CO3	Explain the principles of bioenergetics, biological oxidation, and the overview of metabolic pathways of biomolecules, along with their clinical significance.
CO4	Understand metabolism of lipid and its significance.
CO5	Understand metabolism of proteins & its significance and monitoring of metabolic and organ-specific disorders.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Enzymology a. Introduction, properties, nomenclature, and IUB classification of enzymes and coenzymes. Enzyme kinetics (Michaelis plot, Lineweaver–Burk plot). Enzyme inhibitors with examples. Regulation of enzymes: enzyme induction and repression, allosteric enzyme regulation.	10 hours

	Therapeutic and diagnostic application of enzymes and isoenzymes. Factors affecting enzyme activity. Digestion, absorption function of dietary Macro and Micronutrients, including Vitamins and Minerals, Biochemical functions of vitamins and associated diseases. b. Clinical Chemistry: Liver function tests (routinely performed tests based on liver function). Renal function tests (routinely performed tests based on kidney function, ELISA test)	
II	a. Introduction about biomolecules – Introduction of carbohydrate, lipids, nucleic acids, amino acids and proteins. b. Bioenergetics: Concept of free energy; relationship between free energy, enthalpy, and entropy; redox potential; energy-rich compounds (ATP, GTP, etc.) and their biological significance. c. Carbohydrate Metabolism and their role in diabetes mellitus: Overview and significance of major pathways: Glycolysis, Citric Acid Cycle (TCA), Gluconeogenesis, Hexose Monophosphate (HMP) shunt, and Glycogen metabolism; regulation of blood glucose levels; metabolic adaptations during fed state, fasting, and prolonged starvation; metabolic derangements in diabetes mellitus and related disorders. d. Biological Oxidation: Electron Transport Chain (ETC), oxidative phosphorylation, and mechanisms of ATP synthesis; regulation and clinical implications of mitochondrial dysfunction and oxidative stress.	10 hours
III	Lipid metabolism a. Classification, functions, and properties of lipids and lipoproteins (HDL, LDL, VLDL, chylomicrons) b. β-oxidation and de-novo synthesis of fatty acids: Ketone bodies: synthesis, utilization, and clinical significance c. Biological significance of cholesterol, lipid profile, and its clinical significance d. Disorders associated with lipid metabolism: Hyperlipidaemias and hypercholesterolemia, lipid storage diseases, atherosclerosis, fatty liver disease, and obesity	7 hours
IV	Amino acids and protein metabolism a. Classification and Biological Functions: Classification and physiological roles of amino acids. Structure and functions of proteins and plasma proteins b. General Metabolism of Amino Acids: Transamination, oxidative and non-oxidative deamination, decarboxylation. Urea cycle – nitrogen disposal and detoxification. Fate of carbon skeletons of amino acids (glucogenic vs ketogenic). c. Catabolism of Specific Amino Acids and Related Disorders: Catabolism of phenylalanine and tyrosine and their metabolic disorders	10 hours

	(Phenylketonuria, Albinism, Alkaptonuria, Tyrosinemia) and Inborn errors of branched chain and aromatic amino acids d. Biochemical significance of neurotransmitters and hormones derived from amino acids: 5-HT (serotonin), melatonin, dopamine, noradrenaline, adrenaline e. Catabolism of heme and related disorders (jaundice).	
V	Nucleic acid metabolism and genetic information transfer a. Nucleotide Metabolism and their related disorders: Biosynthesis of purine and pyrimidine nucleotides. Catabolism of purine nucleotides (uric acid formation). Clinical significance of Hyperuricemia and Gout. b. Genome Structure and Central Dogma: Organization of the mammalian genome. Introduction to DNA replication, Transcription, and Translation. c. Genetic Code and Regulation of Protein Synthesis: Properties of the genetic code: Inhibitors of transcription and translation (antibiotics, toxins) d. DNA Repair and Related Disorders: DNA damage types, Repair mechanisms. Overview of clinical disorders associated with faulty DNA repair.	8 hours

Recommended References (Preferably latest editions):

1. Nelson, D.L., Cox, M.M. and Hoskins, A., *Lehninger Principles of Biochemistry*. New York: W.H. Freeman.
2. Kennelly, P.J., Rodwell, V.W., Bender, D.A., Botham, K.M. and Weil, P.A., *Harper's Illustrated Biochemistry*. New York: McGraw-Hill Education.
3. Murray, R.K., Bender, D.A., Botham, K.M., Kennelly, P.J., Rodwell, V.W. and Weil, P.A., *Harper's Biochemistry*. New York: McGraw-Hill.
4. Voet, D. and Voet, J.G., *Biochemistry*. New York: John Wiley & Sons.
5. Devlin, T.M., *Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations*. New York: Wiley-Liss.
6. Satyanarayana, U. and Chakrapani, U., *Biochemistry*. Kolkata: Books and Allied (P) Ltd.
7. Stryer, L., *Biochemistry*. New York: W.H. Freeman.

Course Code	Course Title			Course Type
BP203T	Human Anatomy, Physiology and Pathophysiology II (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
4	4	--	--	60
Maximum Marks	SE			ESE
100	40			60

COURSE OBJECTIVES

The objectives of this course are to:

1. Understand the anatomy and physiology of major body systems.
2. Learn mechanisms of neurological, gastrointestinal, respiratory, renal, endocrine, and reproductive functions.
3. Identify common pathophysiological conditions affecting each organ system.
4. Correlate structural and functional abnormalities with disease symptoms.
5. Equip students with foundational knowledge for interpreting disease processes and planning rational pharmacotherapy.

Course Outcomes (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Describe the structural organization of the nervous, gastrointestinal, respiratory, urinary, endocrine and reproductive systems.
2	Explain the physiological mechanisms that regulate the functions of nervous, endocrine and reproductive systems.
3	Illustrate the etiology and development of common diseases affecting different organ systems including cancer.
4	Analyze the pathophysiological alterations associated with disorders of the nervous, gastrointestinal, respiratory, renal and endocrine systems.
5	Interpret clinical manifestations and case findings related to organ system dysfunctions.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Nervous System a) Organization of nervous system, neuron, neuroglia, classification and properties of nerve fibre, electrophysiology, action potential, nerve impulse, receptors, synapse and neurotransmitters. Central nervous system: Meninges, ventricles of brain and cerebrospinal fluid. Structure and functions of brain (cerebrum, brain stem and cerebellum), spinal cord (gross structure, functions of afferent and efferent nerve tracts, reflex activity). b) Pathophysiology of epilepsy, Parkinson's disease, stroke, migraine, depression, schizophrenia, Alzheimer's disease and meningitis.	14 hours
II	Gastrointestinal System a) Anatomy of GI tract with special reference to anatomy and functions of stomach (acid production in the stomach and its regulation through parasympathetic nervous system; role of pepsin in protein digestion). Anatomy and functions of small intestine and large intestine. Anatomy and functions of salivary glands, pancreas and liver. Movements of GIT, digestion and absorption of nutrients. b) Pathophysiology of inflammatory bowel diseases, peptic ulcer, jaundice, hepatitis, typhoid and alcoholic and non alcoholic fatty liver disease	12 hours
III	a) Respiratory System Anatomy of respiratory system with special reference to anatomy of lungs. Mechanism of respiration and regulation of respiration. Lung volumes and capacities, transport of respiratory gases, artificial respiration and resuscitation methods. b) Pathophysiology of asthma, chronic obstructive pulmonary diseases and tuberculosis. c) Urinary System Anatomy of urinary tract with special reference to anatomy of kidney and nephrons. Functions of kidney and urinary tract. Physiology of urine formation, micturition reflex and role of kidneys in acid–base balance. Role of Renin Angiotensin Aldosterone System in kidney. d) Pathophysiology of acute and chronic renal failure and urinary tract infections.	12 hours
IV	Endocrine System a) Classification of hormones and mechanism of hormone action. Structure and functions of pituitary gland, thyroid gland, parathyroid gland, adrenal gland, pancreas, pineal gland and thymus. b) Pathophysiology of diabetes, hypothyroidism, hyperthyroidism, goitre and polycystic ovary syndrome.	10 hours

V	Reproductive System and Cancer a) Anatomy of male and female reproductive system. Functions of male and female reproductive system, sex hormones, physiology of menstruation, fertilization, spermatogenesis, oogenesis, pregnancy and parturition. b) Pathophysiology of sexually transmitted diseases: AIDS, syphilis and gonorrhea. c) Etiology and pathogenesis of cancer.	12 hours
Recommended References (Preferably latest editions): 1. Wilson, K.J.W., <i>Ross and Wilson Anatomy and Physiology in Health and Illness</i>. Churchill Livingstone, New York. 2. Tortora, G.J. and Grabowski, S.R., <i>Principles of Anatomy and Physiology</i>. Palmetto, GA, U.S.A. 3. Guyton, A.C. and Hall, J.E., <i>Textbook of Medical Physiology</i>. Elsevier. 4. Chatterjee, C.C., <i>Human Physiology (Vol. I & II)</i>. Academic Publishers, Kolkata. 5. Mohan, H., <i>Textbook of Pathology</i>. Jaypee Publishers. 6. Porth, C.M., <i>Pathophysiology: Concepts of Altered Health States</i>. Lippincott Williams & Wilkins. 7. Kumar, V., Abbas, A.K., Aster, J.C. and Deyrup, A.T., <i>Robbins and Kumar Basic Pathology</i>. Elsevier.		

Course Code	Course Title			Course Type
BP204T	Pharmaceutical Organic Chemistry (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
4	4	--	--	60
Maximum Marks	SE			ESE
100	40			60

COURSE OBJECTIVES

The objectives of this course are to:

1. Develop a clear understanding of the chemistry of saturated hydrocarbons.
2. Study the chemistry and reactions of unsaturated hydrocarbons.
3. Understand the chemistry and reaction mechanisms of alkyl halides.
4. Explain the chemistry of aromatic hydrocarbons and their derivatives.
5. Provide an understanding of carbonyl compounds and fundamental organic reaction mechanisms relevant to pharmaceuticals.

Course Outcomes (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Describe the chemical reactions and mechanisms of aliphatic saturated hydrocarbons.
2	Explain the reactions and mechanisms of aliphatic unsaturated hydrocarbons.
3	Understand nucleophilic substitution and elimination reactions of alkyl halides.
4	Explain electrophilic aromatic substitution reactions and the effect of substituents.
5	Apply knowledge of carbonyl compounds and reaction mechanisms in pharmaceutical chemistry.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Aliphatic Saturated Hydrocarbons – Alkanes • Methods of preparation: Wurtz reaction, Kolbe's reaction, Clemmensen reduction, Wolff–Kishner reduction • Chemical reactions of alkanes • Mechanism of free radical substitution (halogenation) • Pharmaceutical applications of alkanes: Liquid paraffin, soft paraffin, hard paraffin Cycloalkanes • Baeyer's strain theory and its limitations • Coulson–Moffitt modification • Sachse–Mohr theory	12 hours
II	Aliphatic Unsaturated Hydrocarbons – Alkenes • Methods of preparation: ◦ Dehydration of alcohols ◦ Dehydrohalogenation of alkyl halides ◦ Dehalogenation of vicinal dihalides ◦ Wittig reaction • Chemical reactions of alkenes • Mechanism of electrophilic addition reactions • Markovnikov's and anti-Markovnikov's rule • Ozonolysis Conjugated Dienes • Stability of conjugated dienes • Mechanism of Diels–Alder reaction Electrophilic and free radical addition reactions • 1,2- and 1,4-addition reactions	12 hours
III	Alkyl Halides • Nucleophilic substitution reactions: SN1 and SN2 ◦ Mechanism, kinetics, substrate structure, solvent effect, stereochemistry • Elimination reactions: E1 and E2 ◦ Mechanism, kinetics, substrate structure, solvent effect, stereochemistry • Zaitsev's (Saytzeff's) rule with examples • Comparison of substitution vs elimination reactions	12 hours

IV	: Benzene and Its Derivatives – - • IUPAC nomenclature of mono- and di-substituted benzene derivatives • Structure of benzene • Molecular orbital picture and resonance • Aromaticity and Hückel's rule • Electrophilic aromatic substitution reactions: ○ Nitration ○ Halogenation ○ Friedel–Crafts alkylation and its limitations ○ Friedel–Crafts acylation ○ Sulphonation and desulphonation • Effect of substituents on reactivity and orientation	12 hours
V	Carbonyl Compounds - Aldehydes and Ketones • Preparation and properties of carbonyl compounds • Nucleophilic addition reactions • Aldol condensation and crossed aldol condensation • Cannizzaro and crossed Cannizzaro reactions • Benzoin and Perkin condensation • Oxidation and reduction reactions • Pharmaceutical applications of carbonyl compounds: Chloral, Paraldehyde, Ketoprofen	12 hours
Recommended References (<i>Preferably latest editions</i>): 1. Morrison, R.T., Boyd, R.N. and Bhattacharjee, S.K., <i>Organic Chemistry</i>. Pearson Education India. 2. Finar, I.L., <i>Organic Chemistry, Vol. I</i>. Pearson Books. 3. Bahl, B.S. and Bahl, A., <i>Textbook of Organic Chemistry</i>. S. Chand & Company. 4. Furniss, B.S., <i>Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry</i>.		

Course Code	Course Title			Course Type
BP205T	Pharmacognosy and Phytochemistry (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
4	4	--	--	60
Maximum Marks	SE			ESE
100	40			60

COURSE OBJECTIVES

The objectives of this course are to:

1. Understand major metabolic pathways and the biogenetic origin of primary and secondary phytoconstituents, including the use of modern tools for pathway studies.
2. Study and interpret the pharmacognostic features of crude drugs containing primary metabolites such as carbohydrates, proteins/enzymes, and lipids.
3. Study and interpret the pharmacognostic features of crude drugs containing secondary metabolites such as alkaloids, glycosides, tannins, resins, volatile oils, flavonoids, phenolics, and terpenoids.
4. Impart knowledge of conventional and modern extraction techniques and enable selection of appropriate extraction methods.
5. Develop competency in isolation, identification, characterization, and quality evaluation of medicinal plants and botanicals.

Course Outcomes (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Describe biosynthetic pathways and genetic tools involved in phytoconstituent production.
2	Classify and explain drugs containing primary and secondary metabolites.
3	Apply traditional and modern extraction and isolation methods.
4	Explain qualitative and quantitative analysis of plant metabolites.
5	Evaluate identity, purity, and quality of herbal raw materials.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Metabolic Pathways and Biogenetic Studies – Brief study of basic metabolic pathways and biosynthesis of secondary metabolites including: • Shikimic acid pathway • Acetate pathway • Amino acid pathways Utilization of radioactive isotopes in biogenetic studies. Introduction to pathway prediction tools and modern genetic tools such as CRISPR/Cas9 .	10 hours
II	Primary Metabolites – General classification and identification tests Pharmacognostic study (biological source, distribution, identifying characters, chemical constituents, specific tests, therapeutic uses, and commercial applications) of: Carbohydrates: • Acacia, • Agar • Tragacanth • Honey Proteins and Enzymes: • Gelatin • Casein • Proteolytic enzymes: Papain, Bromelain, Serratiopeptidase, Urokinase, Streptokinase, Pepsin Lipids (Waxes, Fats, Fixed Oils): • Castor oil • Olive oil • Cocoa butter • Wool fat • Beeswax	12 hours
III	Secondary Metabolites – General classification and identification tests Pharmacognostic study (biological source, distribution, cultivation of underlined drugs, identifying characters, chemical constituents, specific tests, therapeutic uses, and commercial applications) of: Alkaloids: • Vinca • Rauwolfia	12 hours

	• Opium Volatile Oils: • Lemongrass • Clove • Cinnamon • Fennel Tannins: • Myrobalans • Catechu • Pomegranate Resins: • Guggul • Asafoetida Glycosides: • Senna • Liquorice • Digitalis Phenylpropanoids and Flavonoids: • Green Tea • Ginkgo • Flax seed Iridoids, Other Terpenoids and Naphthoquinones: • Gentian • Artemisia	
IV	Extraction Methods for Medicinal Plants – Conventional Methods of Extraction: • Infusion • Decoction • Digestion • Maceration • Percolation • Reflux • Distillation • Soxhlet extraction • Successive solvent extraction Modern Methods of Extraction: • Supercritical fluid extraction • Microwave-assisted extraction • Ultrasonic-assisted extraction • Enzyme-assisted extraction • Pressurized liquid extraction	12 hours
V	Overview of Isolation, Identification and Characterization Techniques–	14 hours

	Separation and Isolation Techniques: • Planar chromatography • Column chromatography • Preparative TLC • Flash chromatography Identification Techniques: • Phytochemical tests • Chromatographic techniques • Spectroscopic techniques Fingerprinting of medicinal plants using TLC/HPTLC. Types and significance of markers (phytochemical reference standards). Screening and analysis of major metabolites: • Alkaloids • Glycosides • Saponins • Tannins • Resins • Flavonoids • Phenolics • Steroids	
Recommended References (<i>Preferably latest editions</i>): 1. Dewick, P.M., <i>Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach</i>. John Wiley & Sons. 2. Evans, W.C., <i>Trease and Evans' Pharmacognosy</i>. W.B. Saunders & Co., London. 3. Wagner, H., and Bladt, S., <i>Plant Drug Analysis: A Thin Layer Chromatography Atlas</i>. Springer-Verlag. 4. Harborne, J.B., <i>Phytochemical Methods: A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis</i>. Chapman & Hall.		

Course Code	Course Title			Course Type
BP206T	Physical Pharmaceutics (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
3	3	--	--	45
Maximum Marks	SE			ESE
75	30			45

COURSE OBJECTIVES

The objectives of this course are to:

1. Provide a comprehensive understanding of the theory and principles of pharmaceutical processes and unit operations involved in drug manufacturing.
2. Impart knowledge of physicochemical phenomena such as solubility, dissolution, interfacial phenomena, rheology, and micromeritics relevant to dosage form design.
3. Develop understanding of colloidal and coarse dispersions, including suspensions and emulsions, and their pharmaceutical applications.
4. Familiarize students with rheological and micromeritic properties of powders and dispersions and their role in formulation development and evaluation.
5. Build a strong foundation for formulation development, process optimization, and quality control of pharmaceutical dosage forms.

Course Outcomes (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Explain and interpret the fundamental principles governing pharmaceutical manufacturing processes and unit operations.
2	Analyze physicochemical properties of drugs and excipients and correlate them with formulation stability, quality, and performance.
3	Apply concepts of interfacial phenomena, colloids, and dispersions in the design and evaluation of pharmaceutical dosage forms.
4	Evaluate and optimize pharmaceutical processes by controlling variables related to rheology, micromeritics, and dispersion systems.
5	Demonstrate foundational competency required for advanced studies in formulation development, industrial pharmacy, and pharmaceutical research.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Solubility distribution phenomenon & buffers Solubility expression, Solute solvent interactions, Solubility of liquid and liquids, Solubility of solids and liquids, Solubility of Gas in Liquids, Raoult's Law. Factors affecting solubility, Measurement of saturation Solubility, Effect of pH on solubility, Partition Coefficient – Measurement and significance, Critical Solution Temperature and Applications. Introduction to buffers, Buffers in pharmaceutical and biological system, pH determination methods (Electrometry and colorimetry). Buffer equation / Factor influencing the pH of buffer solutions, Factor influencing Buffer capacity, General procedure for preparing buffers, Indicators.	9 hours
II	Interfacial phenomenon Liquid interface: Surface and interfacial tension, surface free energy, Measurement of surface and interfacial tension, Spreading coefficient, surface active agent, HLB, detergency, types of monolayers at liquid surface. Adsorption at solid interface, Liquid Interface (contact angle, activated charcoal and Wetting). Adsorption of surface-active agents. Electric properties of interface / Electric double layer, Nernst and zeta potential effect of electrolytes	8 hours
III	Colloidal and Coarse Dispersion Colloidal dispersions: Types of colloidal dispersions (Lyophobic, Lyophilic, Association colloids), Optical properties of colloids, Kinetic properties of colloids, Electrical properties of colloids, Size and shape of colloidal systems, Stability of colloidal system (peptization and protective action), Application of Colloidal System. Coarse Dispersions: Suspensions, Stokes law (Theory of sedimentation), Effect of Brownian movement / Sedimentation of flocculated particles, sedimentation parameters. Flocculation and controlled structure flocculation. Theories of emulsification and stabilization (DLVO Theory, Monomolecular adsorption, Multimolecular adsorption, Film formation, Solid particle adsorption). Physical instabilities of emulsions (creaming, coalescence and breaking, and phase inversion).	12 hours
IV	Rheological studies Newtonian systems and non-Newtonian systems. Thixotropy – measurement / Bulges and spurs. Negative thixotropy, Determination of rheological properties (Viscometers / single and multi-point).	8 hours

	Viscoelasticity, psycho-rheology. Applications of rheology in pharm	
V	Micromeritics Particle size and size distribution, Particle Shape and Surface area: Methods for determination and significance. Flow properties of powders: determination, significance and methods of enhancement. Advanced flow properties of powers (Powder flow tester).	8 hours
Recommended References (Preferably latest editions): 1. Sinko, P.J., <i>Martin's Physical Pharmacy and Pharmaceutical Sciences</i>. 2. Allen, L.V. and McPherson, T.B., <i>Ansel's Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems</i>. 3. Adejare, A., <i>Remington: The Science and Practice of Pharmacy</i>. 4. Aulton, M.E. and Taylor, K.M.G., <i>Aulton Pharmaceutics: The Design and Manufacture of Medicines</i>. Elsevier. 5. Lachman, L. and Libbermann, H.A., <i>The Theory and Practice of Industrial Pharmacy</i>. Mendham, J., Denney, R.C., Barnes, J.D. and Thomas, M.J.K., <i>Vogel's Textbook of</i> 6. <i>Quantitative Chemical Analysis</i>. Myers, D., <i>Surfaces, Interfaces, and Colloids: Principles and Applications</i>. Ladisch, M.R., <i>Rheology of Fluid and Semisolid Foods</i>. Springer.		

B.Pharm Syllabus

Course Code	Course Title			Course Type
BP207P	Biochemistry (Practical)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	--	--	3	45
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES

The objectives of this course are:

1. To develop skills to identify and differentiate carbohydrates and proteins through classical qualitative biochemical tests.
2. To apply biochemical techniques for analysis of pathological conditions using urine and blood samples.
3. To perform estimations of clinically important biomolecules such as glucose, cholesterol, urea, creatinine, uric acid, and proteins in biological fluids.
4. To demonstrate enzymatic activity and study factors affecting enzyme function, including substrate concentration and temperature.
5. To interpret biochemical results and correlate them with clinical conditions such as diabetes, renal dysfunction, and lipid disorders.

Course Outcomes (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Identify proteins and carbohydrates using qualitative biochemical tests and explain their physiological relevance.
2	Detect normal and abnormal constituents in urine and interpret their diagnostic significance.
3	Estimate and interpret levels of glucose, cholesterol, urea, creatinine, uric acid, and serum proteins, and correlate results with clinical conditions.
4	Demonstrate enzyme–substrate reactions and evaluate the effect of temperature and substrate concentration on enzymatic activity.
5	Analyze, record, and report biochemical results accurately and relate practical findings to theoretical knowledge and clinical application.

Detailed Syllabus:**List of practical***(Minimum 12 experiments must be performed)*

1. Identification tests for proteins (Albumin and Casein).
2. Qualitative analysis of carbohydrates* (Glucose, Fructose, Lactose, Sucrose, and Starch).
3. Qualitative analysis of urine for normal and abnormal constituents.
4. Estimation of blood glucose.
5. Estimation of total cholesterol and HDL cholesterol.
6. Estimation of urea, creatinine, and uric acid in serum.
7. Estimation of serum total protein and albumin.
8. Study of enzymatic hydrolysis of starch.
9. Study of the effect of temperature on salivary amylase activity.
10. Study of the effect of substrate concentration on salivary amylase activity.
11. Estimation of hemoglobin in blood by Sahli's method / Cyanmethemoglobin method.
12. Estimation of serum bilirubin (total and direct bilirubin).
13. Estimation of glycogen content
14. Estimation of SGOT and SGPT

Recommended References (Preferably latest editions):

1. Plummer, D. T. *An Introduction to Practical Biochemistry*. McGraw-Hill, New York.
2. Wilson, K., and Walker, J. *Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology*. Cambridge University Press.
3. Varley, H., Gowenlock, A. H., Bell, M., and Bell, J. L. *Varley's Practical Clinical Biochemistry*. Heinemann Medical Books.
4. Burtis, C. A., Ashwood, E. R., and Bruns, D. E. *Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics*. Elsevier.
5. Rodwell, V. W., Bender, D. A., Botham, K. M., Kennelly, P. J., and Weil, P. A. *Harper's Illustrated Biochemistry*. McGraw-Hill.
6. Freifelder, D. *Essential Molecular Biology: A Practical Approach*. Oxford University Press.

B.Pharm Syllabus

Course Code	Course Title			Course Type
BP208P	Human Anatomy, Physiology and Pathophysiology II (Practical)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	--	--	3	45
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES

The objectives of this course are to:

1. Provide foundational knowledge of the structure and functions of major organ systems of the human body.
2. Develop understanding of physiological mechanisms responsible for maintenance of homeostasis.
3. Explain the pathophysiology of diseases affecting different organ systems.
4. Explore causes of diseases and the body's responses to pathological conditions.
5. Build a strong base for clinical learning through the study of functional and structural changes in disease states.

Course Outcomes (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Explain the gross morphology, structures, and functions of various organs and organ systems of the human body.
2	Demonstrate basic emergency response procedures such as cardiopulmonary resuscitation (CPR).
3	Describe the etiology and pathogenesis of selected disease states.
4	Identify signs and symptoms, risk factors, diagnostic methods, prevention, treatment strategies, and complications of diseases.
5	Understand coordinated working patterns of different organs of each system and perform experiments related to special senses and nervous system.

Detailed Syllabus:**List of practical**

(Minimum of 12 experiments must be performed)

Practical HAPP allows the verification of physiological processes discussed in theory classes through experiments on living tissues, simulated videos, models, and charts.

1. Study of nervous system using specimens and models.
2. Study of respiratory system using models.
3. Study of gastrointestinal system using models.
4. Study of reproductive system using models.
5. Demonstration of general neurological examination.
6. Demonstration of function of olfactory nerve.
7. Examination of different types of taste.
8. Demonstration of visual acuity.
9. Demonstration of reflex activity.
10. Recording of body temperature.
11. Determination of tidal volume and vital capacity.
12. Recording of body mass index (BMI).
13. Study of family planning devices and pregnancy diagnosis tests.
14. Understanding pathophysiology of IBD, peptic ulcer, jaundice, hepatitis, typhoid, asthma, tuberculosis, diabetes, and thyroid disorders through case files / case reports.
15. Hands-on training in cardiopulmonary resuscitation (CPR).

Recommended References (*Preferably latest editions*):

1. Wilson, K. J. W., and Waugh, A. *Anatomy and Physiology in Health and Illness*. Churchill Livingstone, New York.
2. Best, C. H., and Taylor, N. B. *The Physiological Basis of Medical Practice*. Williams & Wilkins, Baltimore.
3. Guyton, A. C., and Hall, J. E. *Textbook of Medical Physiology*. Elsevier / W.B. Saunders, Philadelphia.
4. Tortora, G. J., and Grabowski, S. R. *Principles of Anatomy and Physiology*. John Wiley & Sons.
5. Brunton, L., Chabner, B., and Knollmann, B. *Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics*. McGraw-Hill, New York.
6. Colledge, N. R., Walker, B. R., and Ralston, S. H. *Davidson's Principles and Practice of Medicine*. Churchill Livingstone, London.

Course Code	Course Title			Course Type
BP209P	Pharmaceutical Organic Chemistry (Practical)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	--	--	3	45
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES

The objectives of this course are to:

1. Understand and follow essential laboratory safety protocols for handling chemicals, glassware, and equipment.
2. Identify and analyze organic compounds through their physical properties and functional group reactivity.
3. Apply ball-and-stick molecular models to visualize and interpret the structure of organic compounds.
4. Perform purification techniques such as crystallization to isolate and refine organic substances.
5. Synthesize simple organic compounds and their derivatives using standard laboratory methods.

Course Outcomes (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Recall and outline the preliminary qualitative tests used for identifying water-insoluble and immiscible organic compounds.
2	Understand the synthesis methods for preparing simple organic compounds and their derivatives.
3	Apply crystallization techniques to purify organic compounds effectively.
4	Analyze experimentally to detect elements and functional groups to identify unknown organic compounds.
5	Interpret and analyze organic compounds through systematic qualitative analysis to confirm their chemical nature.

Detailed Syllabus:**List of practical**

(Minimum 12 experiments to be performed)

1. **Systematic qualitative analysis of minimum of five water-insoluble or water-immiscible unknown organic compounds from different chemical classes:**
 - a. Preliminary tests: Color, odour, Solubility tests, test for aromaticity, test for saturation/unsaturation etc.
 - b. Detection of elements such as nitrogen, sulphur and halogens by Lassaigne's test
 - c. Determination of Functional group tests such as phenols, amides, amines, carboxylic acids, aldehydes and ketones, alcohols, esters, aromatic and halogenated hydrocarbons and nitro compounds.
 - d. Preparation of the derivatives and confirmation of the unknown organic compound by melting point / boiling point.
2. **Building Molecular Models:**

Students will use ball-and-stick models to create structures of molecules and understand their shapes and bonding.
3. **Crystallization Method**

Students will learn how to purify three organic compounds using the crystallization technique.

Recommended References (Preferably latest editions):

1. Furniss, B. S., Hannaford, A. J., Smith, P. W. G. and Tatchell, A. R. *Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry*. Longman Scientific & Technical, London.
2. Mann, F. G. and Saunders, B. C. *Practical Organic Chemistry*. Pearson Education.
3. Shriner, R. L., Hermann, C. K. F., Morrill, T. C., Curtin, D. Y. and Fuson, R. C. *The Systematic Identification of Organic Compounds*. John Wiley & Sons.
4. Vogel, A. I. *Elementary Practical Organic Chemistry*. Longman Group Ltd.
5. Pavia, D. L., Lampman, G. M., Kriz, G. S. and Engel, R. *Introduction to Organic Laboratory Techniques*. Cengage Learning.

B.Pharm Syllabus

Course Code	Course Title			Course Type
BP210P	Pharmacognosy and Phytochemistry (Practical)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	--	--	3	45
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES

The objectives of this course are to:

1. Perform chemical tests for the identification of gums, resins, oils, fats, waxes, and unorganized drugs.
2. Examine crude drugs using transverse section and powder microscopy for correct identification.
3. Apply suitable extraction techniques and study their effect on yield of crude extracts.
4. Isolate and identify important phytoconstituents and volatile oils using standard procedures.
5. Evaluate herbal raw materials collected from field/market sources as per Pharmacopoeial standards.

Course Outcomes (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Identify unorganized crude drugs using specific chemical tests.
2	Analyze organized crude drugs through microscopy and powder analysis.
3	Select and perform appropriate extraction methods for herbal drugs.
4	Isolate and characterize phytoconstituents using laboratory techniques and TLC.
5	Assess and compare the quality and purity of herbal raw materials with official standards.

Detailed Syllabus:**List of practical***(Minimum 12 experiments must be performed)*

1. Chemical tests for identification of Agar, Acacia, Tragacanth, Honey.
2. Chemical tests for identification of Castor oil, Olive oil, Wool fat, Beeswax.
3. Chemical tests for identification of Asafoetida, Catechu, Aloe.
4. Transverse section and powder microscopy of a vinca leaf.
5. Transverse section and powder microscopy of a cinnamon bark.
6. Transverse section and powder microscopy of a fennel fruit.
7. Transverse section and powder microscopy of a clove flower bud.
8. Transverse section and powder microscopy of a Tulsi stem.
9. Transverse section and powder microscopy of a Liquorice roots.
10. Study of effect on different extraction techniques on yield of crude extract (maceration, decoction, soxhlation).
11. Isolation of volatile oil and it's TLC.
12. Isolation of caffeine from tea.
13. Isolation of Hesperidin from lemon peel.
14. Isolation of Glycyrrhizin from liquorice roots.
15. Isolation of Pectin from orange peel.
16. Experiential learning based experiment involving evaluation and comparison of field/market collected herbal raw materials with Pharmacopoeial standards.

Recommended References (Preferably latest editions):

1. Trease, G. E. and Evans, W. C. *Pharmacognosy*. Elsevier.
2. Harborne, J. B. *Phytochemical Methods: A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis*. Springer.
3. Wallis, T. E. *Textbook of Pharmacognosy*. CBS Publishers & Distributors, New Delhi.
4. Tyler, V. E., Brady, L. R. and Robbers, J. E. *Pharmacognosy*. Lea & Febiger.

B.Pharm Syllabus

Course Code	Course Title			Course Type
BP211P	Physical Pharmaceutics (Practical)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	--	--	3	45
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES

The objectives of this course are to:

1. Introduce basic laboratory techniques for determining physicochemical properties such as surface tension, viscosity, and density in pharmaceutical systems.
2. Develop understanding of interfacial phenomena and surfactant behavior, including micelles, critical micellar concentration (CMC), and HLB in formulation design.
3. Train students in evaluating disperse systems through sedimentation studies and the effect of suspending agents.
4. Provide practical experience in powder characterization, including particle size distribution, density, flow properties, porosity, and the role of glidants.
5. Develop skills in determining solubility, partition coefficient, buffer capacity, and related equilibria relevant to drug formulation.

Course Outcomes (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Demonstrate practical knowledge of principles and procedures involved in measuring surface tension, viscosity, density, and related physical properties using standard laboratory apparatus.
2	Determine and interpret surfactant-related parameters such as CMC and HLB and explain their significance in formulation stability and performance.
3	Conduct experiments and analyze results related to sedimentation volume and evaluate the influence of type and concentration of suspending agents on dispersion stability.
4	Evaluate micromeritic and flow properties of powders by determining particle size distribution, bulk density, tapped density, Hausner ratio, Carr's index, angle of repose, true density, and porosity, and interpret the effect of glidants.
5	Perform and assess experiments on solubility, partition coefficient, critical solution temperature, adsorption studies, and buffer capacity, and apply findings to formulation decisions.

Detailed Syllabus:**List of practical***(Minimum 12 experiments must be performed)*

1. Determination of surface tension of given liquids by drop count method and drop weight method.
2. Determination of critical micellar concentration (CMC) of surfactants.
3. Determination of viscosity of liquids using Ostwald's viscometer and Brookfield viscometer.
4. Determination of HLB value of a surfactant.
5. Calculation of isotonicity by different methods (Sodium Chloride Equivalent Method).
6. Determination of particle size and particle size distribution using sieving method.
7. Determination of particle size and particle size distribution using microscopic method.
8. Determination of densities and derived properties of powders (bulk density, tapped density, Hausner ratio, Carr's compressibility index), true density, and porosity.
9. Determination of angle of repose and influence of glidants on angle of repose.
10. Determination of solubility of a drug at different pH/buffer systems at room temperature.
11. Determination of partition coefficient of a drug in n-octanol and water system.
12. Determination of partition coefficient of a drug in benzene and water system.
13. Determination of critical solution temperature and composition of phenol–water system.
14. Determination of specific surface area of charcoal by adsorption of acetic acid on activated charcoal.
15. Determination of buffer capacity at various stages of titration of a weak acid against a strong base and determination of pKa.

Note:

Compare the values of various physicochemical properties with marketed formulations wherever possible.

Recommended References (Preferably latest editions):'

1. Sinko, P. J. *Martin's Physical Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. Lippincott Williams & Wilkins.
2. Aulton, M. E. and Taylor, K. M. G. *Aulton's Pharmaceutics: The Design and Manufacture of Medicines*. Elsevier.
3. Lachman, L., Lieberman, H. A. and Kanig, J. L. *The Theory and Practice of Industrial Pharmacy*. CBS Publishers & Distributors.
4. Allen, L. V., Popovich, N. G. and Ansel, H. C. *Ansel's Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems*. Lippincott Williams & Wilkins.
5. Cooper, S. J. and Gunn, C. *Cooper and Gunn's Tutorial Pharmacy*. CBS Publishers & Distributors.

B.Pharm Syllabus

Course Code*	Course Title*			Course Type	
BP212P SEC1	Communication Skills			Elective	
BP212P SEC2	Mental Well-Being, Stress & Conflict Management				
BP212P SEC3	Fundamentals of Computer Operations				
Credit	Hours Per Week (L-T-P)				Max. Hours
	L	T		P	
1	--	--		2	30
Maximum Marks	SE		ESE		
50	20		30		

* Only 1 elective course shall be selected

The syllabi for elective subjects are given in the *appendix*

Semester III

Course Code	Name of the course		No. of hours per week (L/P)	Credit points
BP301T	Introduction to Machine Learning in Pharmaceutical Sciences (Theory)		2	2
BP302T	Environmental Sciences (Theory)		1	1
BP303T	Ethics and Universal Human Values (Theory)		1	1
BP304T	General Pharmacology (Theory)		3	3
BP305T	Heterocyclic Compounds and Stereochemistry (Theory)		3	3
BP306T	Pharmaceutical Dosage Forms I (Theory)		3	3
BP307T	Pharmaceutical Engineering (Theory)		3	3
BP308T	Pharmaceutical Microbiology (Theory)		3	3
BP309P	General Pharmacology (Practical)		4	2
BP310P	Heterocyclic Compounds and Stereochemistry (Practical)		4	2
BP311P	Pharmaceutical Dosage Forms I (Practical)		3	1
BP312P AEC*	BP312P AEC1	Nutraceuticals and Functional Foods	2	1
	BP312P AEC2	Food Analysis		
	BP312P AEC3	Yoga and Life Sciences		
Total			32	25

* Only 1 elective course shall be selected

The syllabi for elective subjects are given in the *appendix*

Course Code	Course Title			Course Type
BP301T	Introduction to Machine Learning in Pharmaceutical Sciences (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
2	2	--	--	30
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Introduce the fundamental concepts of Artificial Intelligence, Machine Learning, and Data Science and their relevance to pharmaceutical sciences.
2. Develop conceptual understanding of machine learning workflows, including model building, training–testing strategies, and evaluation.
3. Explain the principles and applications of regression models for predicting continuous outcomes in pharmaceutical and healthcare data.
4. Familiarize students with classification and tree-based models used for clinical prediction and decision-making.
5. Introduce unsupervised learning techniques and demonstrate their applications in pattern recognition and healthcare data analysis.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Explain the basic concepts of artificial intelligence and machine learning, including types of learning and model development.
2	Apply regression models to analyze pharmaceutical data and interpret model outputs and performance metrics.
3	Analyze classification models for predicting categorical clinical outcomes using evaluation measures such as accuracy, sensitivity, and ROC–AUC.
4	Interpret tree-based and ensemble learning models for decision-making in pharmaceutical and healthcare applications.
5	Utilize unsupervised learning techniques such as clustering to identify patterns in healthcare and pharmaceutical datasets.

Detailed Syllabus:-

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Foundations of Machine Learning Definition and scope of Artificial Intelligence, Machine Learning, and Data Science • Types of machine learning: supervised, unsupervised, and reinforcement learning • Features and labels, training data and testing data • Concept of model building and prediction • Train-test split, overfitting and underfitting • Conceptual explanation of bias-variance trade-off • Overview of the basic ML workflow	6 Hours
II	Regression Models in Healthcare Overview of the concepts in predictive modeling for continuous outcomes, with emphasis on interpretation of outputs, and applications in pharmaceutical sciences. • Linear regression and multiple linear regression • Model coefficients and their interpretation • Residuals and goodness-of-fit • Performance metrics such as Mean Squared Error (MSE), Root Mean Squared Error (RMSE), R^2 score • Implementation of regression models on pharmaceutical data (e.g. dose-response relationships, predicting drug dissolution rates, estimating PK parameters), and demonstration of predictive modeling using python libraries such as sklearn	6 Hours
III	Classification Models in Clinical Applications Overview of the following ML models used for categorical prediction, with emphasis on conceptual understanding, interpretation of outputs and applications in pharmaceutical sciences. • Logistic regression • Probability output and threshold selection • Confusion matrix • Accuracy, sensitivity, specificity, precision, recall • Intuitive understanding of ROC curve and AUC, and k-Nearest Neighbors • Demonstration of predictive modeling using pharmaceutical and clinical examples such as predicting adverse drug reactions, disease risk prediction, binary therapeutic outcome modeling.	6 Hours

IV	Tree-Based Models & Ensemble Learning Overview of the following ML models with emphasis on intuitive and conceptual understanding. • Decision Trees (structure and splitting criteria), interpretation of decision paths and feature importance • Random Forest, overview of ensemble concept • Advantages and limitations of tree-based models • Demonstration of these models for pharmaceutical and clinical applications such as ADR risk stratification, Patient classification, Predicting treatment outcomes etc.	6 hours
V	Unsupervised Learning & Practical Case Studies Overview of the unsupervised learning with emphasis on intuitive and conceptual understanding of pattern recognition and clustering, and their applications in pharmaceutical sciences. • Concept of unsupervised learning • Clustering overview, K-means clustering, choosing number of clusters, Interpreting cluster outputs • Mini-case study integrating regression, classification, or clustering on healthcare datasets to demonstrate Patient segmentation, and drug grouping based on properties.	6 Hours
Recommended References (Preferably latest editions): 1. James, G., Witten, D., Hastie, T. and Tibshirani, R. <i>An Introduction to Statistical Learning with Applications in Python</i>. Springer. Available at: statlearning.com. 2. Simon, G. J. and Aliferis, C. <i>Artificial Intelligence and Machine Learning in Health Care and Medical Sciences: Best Practices and Pitfalls</i>. Springer. 3. Brown, N. <i>Artificial Intelligence in Drug Discovery</i>. Royal Society of Chemistry. 4. Walters, S. J., Campbell, M. J. and Machin, D. <i>Medical Statistics: A Textbook for the Health Sciences</i>. Wiley-Blackwell. 5. Géron, A. <i>Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras and TensorFlow</i>. O'Reilly Media.		

Course Code	Course Title			Course Type
BP302T	Environmental Sciences (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	1	--	--	15
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Explain the environmental challenges and disaster risks relevant to human health and pharmaceutical activities.
2. Demonstrate knowledge of waste management protocols and legal guidelines for pharmaceutical and biomedical waste handling.
3. Apply technical understanding of effluent and sewage treatment technologies used in the pharmaceutical sector.
4. Assess the ecological impact of APIs and recommend mitigation strategies for pollution control.
5. Explain sustainable practices and energy-efficient operations within pharmaceutical industries.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1	Understand the basic concepts of environmental pollution, its types, causes, and disaster management strategies.
2	Identify and categorize different types of pharmaceutical and biomedical waste generated in the healthcare and pharmaceutical sectors.
3	Describe the design and operation of Effluent Treatment Plants (ETPs), Sewage Treatment Plants (STPs), and water purification systems in pharma settings.
4	Analyze the environmental risks posed by pharmaceutical manufacturing, APIs, and dosage forms.
5	Recognize the importance of sustainability and green pharmacy practices in the pharmaceutical industry.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Environmental Pollution - Definition, scope, and importance of environmental studies - Types, causes, effects, and control measures of Air, water, soil, noise, and nuclear pollution - Solid waste and hazardous waste management in pharmaceuticals - Role of pharmacists in conservation and sustainable use of resources	3 Hours
II	Pharmaceutical Waste and Effluent Management - Types of pharmaceutical waste: chemical, expired drugs, packaging, biomedical waste - Biomedical Waste Management Rules (2016) and CPCB guidelines - Effluent Treatment Plant (ETP) design and functioning - Water purification methods in pharmaceutical settings (RO, UV, distillation, filtration)	3 Hours
III	Environmental Impact of the Pharmaceutical Industry - Sources of pollution in pharmaceutical manufacturing - Types of pharmaceutical waste: solid, liquid, and gaseous - Environmental risks of active pharmaceutical ingredients (APIs) and its dosage forms. - Impact of pharmaceutical residues on ecosystems and human health	3 Hours
IV	Sustainability in the Pharmaceutical Sector - Principles of sustainable development in pharma - Principles and Practices of Green pharmacy - Energy conservation and resource optimization.	3 Hours
V	Government Policies, Compliance, and Practical Exposure - Environmental laws: - Environment (Protection) Act, 1986 - Water (Prevention and Control of Pollution) Act - National Green Tribunal (NGT) and regulatory bodies (CPCB, SPCB) - Government initiatives: - Swachh Bharat Abhiyan - River rejuvenation program- Namami Gange Programme - Jal Jeevan Mission - ISO-14000	3 Hours
Recommended References (Preferably latest editions): - Bharucha, E. <i>Environmental Studies</i>. University Grants Commission, New Delhi. - Rajagopalan, R. <i>Environmental Studies</i>. Oxford University Press. - Joseph, B. <i>Environmental Studies</i>. Tata McGraw Hill.		

Course Code	Course Title	Course Type
BP303T	Ethics and Universal Human Values (Theory)	Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)	Max. Hours.
	L T P	
1	1 --	15
Maximum Marks	SE	ESE
50	20	30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are:

1. Understand the concept, definition, scope, and need of Value Education in personal, social, and professional life.
2. Develop self-exploration, positive attitude, confidence, and ethical sensitivity as foundations of value-based living.
3. Comprehend the co-existence of Self (I) and Body and establish harmony between physical and psychological aspects.
4. Analyze the importance of family, society, and relationships in promoting mutual respect, trust, and cooperation.
5. Appreciate the concept of harmony in nature and existence, leading to sustainable and responsible human conduct.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Explain the principles, content, and process of Value Education and apply ethical values in day-to-day life.
2	Demonstrate self-awareness, right understanding, confidence, and clarity about happiness and prosperity through self-exploration.
3	Distinguish between the needs and activities of the Self and the Body and establish harmony between them.
4	Apply values such as respect, affection, kindness, gratitude, and love to maintain harmony in family and society.
5	Interpret the concept of harmony in nature and holistic existence, recognizing the four orders of nature and the comprehensive human goal.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Introduction to Value Education 1. Concept, definition, and need for value education. 2. Content and process of value education. 3. Application of human values in everyday life.	3 Hours

II	Self-Exploration and Human Aspirations 1. Self-exploration as a means of value education. 2. Development of positive attitude and self-confidence. 3. Right understanding of happiness and prosperity.	3 Hours
III	Harmony in the Human Being 1. Human being as more than just the physical body. 2. Harmony between the Self ('I') and the Body. 3. Understanding the coexistence of the Self and the Body.	3 Hours
IV	Harmony in the Individual and Society 1. Understanding the needs of the Self and the needs of the Body. 2. Activities of the Self and activities of the Body. 3. Family as the basic unit of human interaction and the role of values in relationships. 4. Foundations of respect in relationships: affection, kindness, guidance, reverence, glory, gratitude, and love.	3 Hours
V	Harmony in Society and Nature 1. Comprehensive human goal: the five dimensions of human endeavour. 2. Harmony in nature and the four orders in nature. 3. Holistic perception of harmony in existence.	3 Hours
Recommended References (Preferably latest editions): 1. Tripathi, A. N. <i>Human Values</i>. New Age International Publishers, New Delhi. 2. Gaur, R. R., Asthana, R. and Bagaria, G. P. <i>A Foundation Course in Human Values and Professional Ethics</i>. Excel Books, New Delhi. 3. Gaur, R. R., Asthana, R. and Bagaria, G. P. <i>Teachers' Manual for A Foundation Course in Human Values and Professional Ethics</i>. Excel Books, New Delhi. 4. Raghavan, V. <i>Universal Human Values</i>. Excel Books. 5. Gaur, R. R., Sangal, R. and Bagaria, G. P. <i>Human Values and Professional Ethics</i>. Excel Books. 6. Govindarajan, M., Natarajan, S. and Senthil Kumar, V. S. <i>Engineering Ethics</i>. Prentice Hall India. 7. Velasquez, M. G. <i>Business Ethics: Concepts and Cases</i>. Pearson Education.		

Course Code	Course Title			Course Type
BP304T	General Pharmacology (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
3	3	--	--	45
Maximum Marks	SE			ESE
75	30			45

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are:

1. To provide a foundational understanding of the history of pharmacology, focusing on the evolution of drug discovery and development.
2. Introducing the concepts of pharmacodynamics and pharmacokinetics, helping students understand the mechanisms of drug action, absorption, distribution, metabolism, and excretion.
3. To familiarize students with the principles behind new drug development, including preclinical testing, drug screening methods, and safety pharmacology.
4. To enable students to learn about toxicity testing, ensuring they understand different methods of evaluating drug safety and the regulatory guidelines involved in toxicity assessment.
5. To prepare students for understanding the pharmacology of different therapeutic drug classes, by applying basic pharmacological knowledge to current trends in drug development and screening.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1	Relate the fundamental principles of pharmacodynamics and pharmacokinetics of drugs actions on the human body.
2	Illustrate the processes involved in the drug metabolism, toxicity, and safety evaluation to relate their significance in the preclinical development of new drugs.
3	Apply the knowledge of pharmacological principles to efficacy, toxicity, and safety evaluation of new drug candidates.
4	Assess the ethical and scientific principles underlying drug safety, efficacy, and toxicity testing
5	Appraise the recent trends in pharmacology.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Introduction to Pharmacology a) Definition, historical perspectives, branches of pharmacology and their scope, drug, nature and sources of drugs, International Classification of Diseases (ICD) and International Non-proprietary Names (INN) for drugs b) Concept of generic medicines, essential drugs and rational drug use (RDU). Indian Government's initiatives to promote these concepts. c) Routes of drug administration along with their advantages and disadvantages.	08 Hours
II	Pharmacokinetics a) Drug absorption, mechanisms of drug absorption, membrane transporters, bioavailability, bioequivalence, factors affecting drug absorption. b) Drug distribution in different compartments, volume of distribution, storage sites, plasma protein binding and its therapeutic importance. c) Drug biotransformation, microsomal, non- microsomal metabolism and cytochrome P450 enzyme system, phase I and II reactions, first-pass metabolism, entero-hepatic cycling, concept of prodrugs. d) Drug excretion and its kinetics.	07 Hours
III	Pharmacodynamics a) Types drug action and mechanisms of drug action, dose response relationship. b) Receptor theories, structure of receptors, classification and regulation of receptors, spare receptors. Concept of agonist, inverse agonist, partial agonist and antagonist. c) Signal transduction mechanisms of receptors. d) Factors modifying drug action including the concepts of tachyphylaxis, idiosyncrasy, drug tolerance, dependence, addiction, and the combined effect of drugs (Additive effect & Synergism). e) Adverse drug reactions (ADR) and types of ADRs. f) Drug interaction, types, pharmacokinetic and pharmacodynamic drug-drug interactions.	10 Hours
IV	Overview of drug discovery and evaluation of new drug a) Brief discussion on drug discovery and preclinical evaluation of new drugs. b) Human relevant screening techniques: Reconstructed human epidermis, organ-on- Chip model, skin irritancy test by reconstructed corneal epithelium, skin corrosivity testing by Direct	12 Hours

	Peptide Reactivity Assay. c) Advantages and disadvantages of <i>in vitro</i> and <i>in silico</i> Pharmacological screening and evaluation Recent trends in pharmacology a) Chronopharmacology: Introduction, biological clock, types of rhythms, hormones, diseases and drugs affected by circadian rhythm. Introduction to chrono kinetics and importance of chronotherapeutic and future scope. b) Introduction, general principles, applications and scope of Pharmacogenomics, Gene therapy, Biosimilars and Precision medicine.	
V	Toxicology a) Introduction to toxicology and its branches. Classification of poisons based on actions and lethal doses, types of antidotes. b) General principles of treatment of acute poisoning include heavy metal poisoning. Management of poisoning. c) Definition and basic knowledge of preclinical toxicity testing-acute toxicity, sub-acute toxicity, combined chronic and carcinogenicity testing as per OECD norms. d) Basic understanding of principles of genotoxicity and teratogenicity as per OECD guidelines. e) Definition and concepts of safety pharmacology as per ICH and OECD guidelines.	8 Hours
Recommended References (<i>Preferably latest editions</i>): 1. Brunton, L., Hilal-Dandan, R. and Knollmann, B. <i>Goodman and Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics</i>. McGraw-Hill Education. 2. Rang, H. P., Dale, M. M., Ritter, J. M., Flower, R. J. and Henderson, G. <i>Rang and Dale's Pharmacology</i>. Elsevier. 3. Katzung, B. G. and Trevor, A. J. <i>Basic and Clinical Pharmacology</i>. McGraw-Hill Education. 4. Whalen, K. and Finkel, R. <i>Lippincott's Illustrated Reviews: Pharmacology</i>. Wolters Kluwer. 5. Tripathi, K. D. <i>Essentials of Medical Pharmacology</i>. Jaypee Brothers Medical Publishers.		

Course Code	Course Title		Course Type	
BP305T	Heterocyclic Compounds and Stereo Chemistry (Theory)		Core	
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
3	3	--	--	45
Maximum Marks	SE		ESE	
75	30		45	

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Understand Chemistry of Carboxylic acids, Phenols, Amines and Polynuclear Aromatic hydrocarbons
2. Explain the concepts of optical isomerism and their pharmaceutical significance.
3. Explain the concepts of Geometrical isomerism and their pharmaceutical significance
4. Know about IUPAC nomenclature and Chemistry of heterocycles
5. Equip students with knowledge of organic reaction mechanisms and their applications in drug synthesis.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Recall and outline methods for the preparation and chemical reactions of various organic compounds.
2	Explain the acidity and basicity of organic compounds and recognize the medicinal relevance of polynuclear hydrocarbons and heterocyclic compounds.
3	Illustrate the concepts of stereoisomerism with appropriate examples.
4	Classify, name, and interpret the structures and chemistry of heterocyclic compounds.
5	Describe and analyze the synthesis, chemical behaviour, and applications of heterocyclic and polynuclear hydrocarbon compounds.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Chemistry of Carboxylic acids, Phenols, Amines and Polynuclear Aromatic hydrocarbons Aliphatic and aromatic carboxylic acids - Methods to prepare carboxylic acids (Oxidation of alcohols, carbonation of Grignard reagent, Kolbe-Schmidt reaction) - Study of acidity of carboxylic acids and effect of substituents on acidity - Study of chemical reactions of carboxylic acids [Mechanism of nucleophilic acyl substitution, Decarboxylation and Hell-Volhard-Zelinsky reaction]. Pharmaceutical applications of aromatic carboxylic acids (Benzoic acid, Salicylic acid, Acetyl Salicylic acid) Aliphatic and aromatic amines - Methods to prepare amines (Reduction of nitro compound, reduction of nitriles and Hofmann degradation of amides) - Study of basicity of amines and effect of substituents on basicity - Study of mechanism and synthetic applications of diazonium salts including Sandmeyer's and azo-dye coupling reaction Alcohols and Phenols - Classification of alcohols, methods to prepare alcohols (oxymercuration - demercuration, reduction of carbonyl compounds) - Acidity of alcohols and Phenols including effect of substituent on acidity - Definition of phenols, method to prepare phenols by cumene process. Comparison of the acidity of phenol vs alcohol - Study of mechanism of chemical reactions of phenols (Reimer-Tiemann reaction, halogenation and nitration of phenols). Pharmaceutical applications of alcohols and phenols (Glycerine, Thymol, Paracetamol) Chemistry of polynuclear hydrocarbons Definition, and classification of polynuclear aromatic hydrocarbons, Study of synthesis (Haworth synthesis) and mechanism of electrophilic aromatic substitution reactions of naphthalene, phenanthrene and anthracene and medicinal uses of drugs containing Naphthalene (Propranolol, Naphazoline) and Phenanthrene (Morphine, Codeine).	15 Hours
II	Optical isomerism - Definition of stereoisomerism and types of stereoisomerism with examples - Definition with examples for optical activity, origin of chirality, elements of symmetry, chiral and achiral molecules, enantiomerism, diastereoisomerism and meso compounds - Study of configuration including D & L system, sequence rules, R & S system. Medicinal importance of optical isomers with examples - Racemic mixture and resolution of racemic mixtures	7 Hours

III	Geometrical isomerism - Nomenclature of geometrical isomers (Cis & Trans, E & Z, Syn & Anti system) - Conformational isomerism and its analysis in ethane, butane and cyclohexane - Stereo isomerism in biphenyl compounds (Atropisomerism) and conditions for optical activity in biphenyl compounds	6 Hours
IV	Chemistry of five membered heterocycles - IUPAC nomenclature and classification of heterocyclic compounds as per the Hansch- Widman system - Relative aromaticity and reactivity of pyrrole, furan and thiophene - Study of synthesis of pyrrole (Paal – Knorr synthesis), furan (Feist-Bénary reaction), thiophene (Hinsberg synthesis) and Mechanism of Electrophilic substitution reactions of pyrrole, furan and thiophene - Medicinal uses of drugs containing pyrrole (Ethosuximide, procyclidine), furan (Furosemide, Nitrofurazone) and thiophene (Cephaloridine, Clopidogrel)	10 Hours
V	Chemistry of other heterocycles - Study of nomenclature of fused heterocyclic compounds, synthesis for pyrazole (Knorr synthesis), imidazole (Debus-Radziszewski reaction), pyridine (The Hantzsch synthesis), quinoline (The Skraup synthesis) and Electrophilic aromatic substitution reactions of pyrazole and imidazole - Chemical structures of Indole, pyrimidine, benzimidazole, purine, azepine, pyrazole, oxazole, Phenothiazine, benzotriazole, quinoxaline - Basicity of imidazole, pyridine and quinolone - Medicinal uses of any two drugs containing pyrazole (Sildenafil, Celecoxib), imidazole (Metronidazole, Pilocarpine), pyridine (Isoniazid, Chlorpheniramine), quinoline (Chloroquine, Ciprofloxacin), indole (Indomethacin, Reserpine), benzimidazole (Albendazole, Mebendazole) pyrimidine (Fluorouracil, Sulphadiazine), purine (Mercaptopurine, Thioguanine), azepine (Diazepam, Loxapine) heterocycles	07 Hours
Recommended References (Preferably latest editions): - Finar, I. L. <i>Organic Chemistry</i>, Vol. 1. Pearson Education. - Finar, I. L. <i>Organic Chemistry: Stereochemistry and Natural Products</i>, Vol. 2. Pearson Education. - Smith, M. B. and March, J. <i>March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms and Structure</i>. Wiley. - Bahl, B. S. and Bahl, A. <i>Textbook of Organic Chemistry</i>. S. Chand. - Nadendla, R. R. <i>Pharmaceutical Organic Chemistry: Heterocyclic and Natural Products</i>. Vallabh Prakashan. - Gilchrist, T. L. <i>Heterocyclic Chemistry</i>. Prentice Hall. - Eliel, E. L. and Wilen, S. H. <i>Stereochemistry of Organic Compounds</i>. Wiley.		

Course Code	Course Title			Course Type
BP306T	Pharmaceutical Dosage Forms I (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
3	3	--	--	45
Maximum Marks	SE			ESE
75	30			45

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Understand the fundamentals of dosage form development, including pre-formulation studies, drug–excipient compatibility, and stability considerations as per ICH guidelines.
2. Acquire knowledge of formulation and manufacturing of compressed solid dosage forms, including tablets and coated tablets, along with quality control and packaging.
3. Develop competence in the formulation and evaluation of finely divided and filled solid dosage forms, such as powders, granules, and hard and soft gelatin capsules.
4. Understand the principles and formulation strategies of modified-release solid dosage forms, including sustained-release and controlled-release systems.
5. Gain knowledge of microencapsulation techniques, their applications, advantages, limitations, and evaluation of microcapsules in pharmaceutical products.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Describe pre-formulation principles and evaluate key physicochemical parameters critical to solid dosage-form development.
2	Apply formulation and manufacturing processes and perform quality control tests for tablets, including coated tablets, and troubleshoot common formulation and processing defects.
3	Formulate and evaluate finely divided and filled solid dosage forms such as medicated powders, granules, hard capsules, and soft gelatin capsules using appropriate materials, equipment, and quality control procedures.
4	Design and evaluate modified-release solid dosage forms by selecting suitable polymers and mechanisms to achieve sustained and controlled drug release.
5	Analyze various microencapsulation methods, select suitable techniques for specific drug-delivery needs, and evaluate microcapsules based on physicochemical and performance parameters.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Fundamentals of Dosage Form Development: Pre-formulation studies: concept, need, and parameters including solubility, pKa, physical nature (amorphous and crystalline), polymorphism, particle size and shape, and powder flow parameters. Drug–excipient compatibility studies. Packaging selection for various dosage forms. Drug product and container-closure interaction. Introduction to stability guidelines of new drug substances and products (ICH Q1).	07 Hours
II	Compressed Solids: Tablets Excipients (roles and examples); tooling (types and specifications); manufacturing methods and equipment; tablet defects and remedies; in-process quality control (IPQC); finished-product tests; packaging. Tablet Coating Types of coating (sugar, film, compression, enteric); need, advantages, and limitations; polymers, process specifications, and equipment; coating defects; quality control of coated tablets.	12 Hours
III	Finely Divided and Filled Solids: Medicated powders and granules: formulation considerations, manufacturing processes (mixing, granulation), quality control, and packaging. Gelatin and non-gelatin shells: composition, empty shell manufacturing, quality control, and capsule sizes. Hard gelatin capsules: formulation design; filling methods (manual, semi-automatic, automatic); IPQC and finished-product tests; packaging. Soft gelatin capsules: shell composition and plasticizers; fill materials; manufacturing methods (rotary die and others); defects; quality control and stability.	12 Hours
IV	Modified-Release Solids: Types of tablets: sustained-release and controlled-release tablets. Concept, need, advantages, and disadvantages. Formulation design and drug-release mechanisms. Polymers used for sustained and controlled release. Evaluation of modified-release dosage forms.	07 Hours
V	Microencapsulation: Concept, need, advantages, and disadvantages. Methods of microencapsulation: spray drying, spray congealing, extrusion and spheronisation, fluidized bed coating, and phase-separation coacervation. Evaluation of microcapsules.	07 Hours

Recommended References (*Preferably latest editions*):

1. Allen, L. V., Popovich, N. G. and Ansel, H. C. *Ansel's Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems*. Lippincott Williams & Wilkins.
2. Aulton, M. E. and Taylor, K. M. G. *Aulton's Pharmaceutics: The Design and Manufacture of Medicines*. Elsevier.
3. Lachman, L., Lieberman, H. A. and Kanig, J. L. *The Theory and Practice of Industrial Pharmacy*. CBS Publishers & Distributors.
4. Troy, D. B. and Beringer, P. *Remington: The Science and Practice of Pharmacy*. Pharmaceutical Press.
5. Robinson, J. R. and Lee, V. H. L. *Controlled Drug Delivery: Fundamentals and Applications*. CRC Press.
6. Sinko, P. J. *Martin's Physical Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. Lippincott Williams & Wilkins.
7. *Indian Pharmacopoeia*. Indian Pharmacopoeia Commission.
8. *United States Pharmacopeia*. United States Pharmacopeial Convention.
9. *British Pharmacopoeia*. British Pharmacopoeia Commission.

Course Code	Course Title			Course Type
BP307T	Pharmaceutical Engineering (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
3	3	--	--	45
Maximum Marks	SE			ESE
75	30			45

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Provide fundamental knowledge of pharmaceutical engineering principles and common unit operations involved in solid and liquid pharmaceutical manufacturing.
2. Develop an understanding of thermal operations such as drying, evaporation, distillation, and heat transfer used in pharmaceutical processing.
3. Introduce material handling systems, corrosion control, and waste management practices relevant to pharmaceutical plants.
4. Explain the principles of fluid flow and flow measurement used in pharmaceutical process equipment.
5. Develop knowledge of the design, construction, working principles, and pharmaceutical applications of engineering equipment used in the pharmaceutical industry.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Explain the principles and pharmaceutical applications of unit operations such as size reduction, mixing, size separation, and fluid flow.
2	Identify and describe the construction, working, and utility of various pharmaceutical engineering equipment.
3	Compare and evaluate different thermal processes such as drying, evaporation, distillation, and heat transfer based on operational efficiency.
4	Apply principles of safe and efficient material handling and understand the impact of corrosion and waste management in pharmaceutical industries.
5	Examine the relevance of contemporary technological trends such as PAT and automation for enhancing pharmaceutical manufacturing processes.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Unit operations associated with solids Principle, construction, working, advantages and disadvantages and Pharmaceutical applications of size reduction, size separation and mixing equipment	12 Hours
II	Unit operations associated with liquids Principle, construction, working, advantages and disadvantages and Pharmaceutical applications of filtration, crystallization and centrifugation equipment	12 Hours
III	Unit operations associated with heat transfer Principle, construction, working, advantages and disadvantages and Pharmaceutical applications of evaporation, drying, distillation and Heat transfer equipment	12 Hours
IV	Materials and material handling Introduction to material handling equipment and techniques, Conveyors, hoists, and automated guided vehicles (AGVs), Storage systems: bins, silos in warehouses, Safety considerations in material handling and waste management. Types of corrosion and their impact on pharmaceutical processes and environment	05 Hours
V	Flow of fluids Types and measurement of flow, manometers, Reynolds number and its significance, Bernoulli's theorem and its applications, Orifice meter, Venturimeter, Pitot tube and Rotometer.	04 Hours

Recommended References (Preferably latest editions):

1. Banker, G. S. *Pharmaceutical Engineering*. Marcel Dekker.
2. Sambamurthy, K. *Introduction to Pharmaceutical Engineering*. New Age International.
3. Kennedy, T. F. *Good Design Practices for GMP Pharmaceutical Facilities*. CRC Press.
4. Banker, G. S. and Rhodes, C. T. *Modern Pharmaceutics*. CRC Press.
5. Hickey, A. J. *Pharmaceutical Process Engineering*. CRC Press.
6. Cole, G. C. *Pharmaceutical Facilities: Design, Layouts and Validation*. CRC Press.
7. Bertch, F. J. *Fundamentals of Modern Pharmaceutical Process Engineering*. Academic Press.
8. Chase, A. G. *Environmental Management in the Pharmaceutical Industry*. Springer.
9. Bunn, G. *Pharmaceutical Production Facilities: Design and Applications*. CRC Press.

Course Code	Course Title			Course Type
BP308T	Pharmaceutical Microbiology (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
3	3	--	--	45
Maximum Marks	SE			ESE
75	30			45

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Introduce the fundamental concepts of microbiology and its relevance to pharmaceutical sciences.
2. Provide insights into the industrial application of microorganisms in the manufacture of pharmaceutical products.
3. Provide knowledge Good Manufacturing Practices (GMP) related to microbial contamination control.
4. Provide understanding in microbial evaluation techniques such as sterility testing, microbial limit tests, and microbial assay.
5. Familiarize students with sterilization technologies, microbial spoilage control, and in vitro cell culture techniques for pharmaceutical research and quality assurance.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Explain the basic concepts of microbiology and the role of microorganisms in pharmaceuticals.
2	Identify and differentiate microorganisms using staining and biochemical techniques.
3	Evaluate microbial contamination sources and apply GMP-based strategies for contamination control.
4	Describe microbial spoilage mechanisms and select appropriate disinfectants, antiseptics, or preservatives.
5	Compare various sterilization methods and assess their effectiveness and validation parameters and perform microbial limit and sterility tests in compliance with pharmacopeial guidelines.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Introduction and role of microorganisms in pharmaceutical industry - Fundamentals of microbiology: Microorganisms and medicines, Introduction to various microorganisms, Microbial cultivation, isolation and enumeration. Pharmaceutical importance of microorganisms. - Introduction to Microscope (Compound and Electron Microscope) - Identification of bacteria using staining techniques (simple, Gram's & Acid-fast staining) and biochemical tests (IMViC). - Antibiotics produced by microbiology (Production and uses streptomycin, cephalosporin)	09 Hours
II	Evaluation of microbiological contamination - Sources and types of microbial contaminant - Control of microbial contamination during manufacture of Nonsterile dosage forms and sterile dosage forms (including Aseptic area), control of Atmosphere, Water, Raw material, Facility, Packaging, Equipment - Microbiological spoilage of pharmaceuticals, Factors affecting microbial spoilage of pharmaceuticals. - Introduction to Fermentation, types and fermenters.	09 Hours
III	Microbial control and evaluation Designing of aseptic area. Laminar flow equipment's, clean area classification, Biological Safety Level categories. Methods of prevention. Disinfectants, antiseptics, and preservatives, and their evaluation, Factors affecting the antimicrobial activity of disinfectants	09 Hours
IV	Sterilization procedures, assurance and evaluation - Physical, chemical, gaseous, radiation and mechanical methods of sterilization, Advances sterilization technologies, Evaluation of efficiency of sterilization; Validation of sterilization procedures and Sterility indicators. - Sterility assurance, Bioburden determination, Modelling in predicting microbial growth and death, Test for bacteriostatic, bactericidal activity	09 Hours
V	Microbiological quality control - Microbial limit tests and Microbial assay (antibiotics, vitamins and amino acids) - Sterility testing of products according to IP, BP and USP - Methods for monitoring Water and Air Quality In vitro cell cultures, general procedure for cell culture, Application of cell cultures in pharmaceutical industry and research	09 Hours

Recommended References (*Preferably latest editions*):

1. Pelczar, M. J., Chan, E. C. S. and Krieg, N. R. *Microbiology: Concepts and Applications*. McGraw-Hill.
2. Prescott, L. M., Harley, J. P. and Klein, D. A. *Microbiology*. McGraw-Hill.
3. Hugo, W. B. and Russell, A. D. *Pharmaceutical Microbiology*. Blackwell Science.
4. Waites, M. J., Morgan, N. L., Rockey, J. S. and Higton, G. *Industrial Microbiology: An Introduction*. Blackwell Science.
5. Denyer, S. P., Hodges, N. A. and Gorman, S. P. *Hugo and Russell's Pharmaceutical Microbiology*. Wiley-Blackwell.
6. Atlas, R. M. *Handbook of Microbiological Media*. CRC Press.
7. Sandle, T. *Pharmaceutical Microbiology: Essentials for Quality Assurance and Quality Control*. Elsevier.
8. Sutton, S. V. W. *Microbiology in Pharmaceutical Manufacturing*. PDA/DHI Publishing.

Course Code	Course Title			Course Type
BP309P	General Pharmacology (Practical)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
2	--	--	4	60
Maximum Marks	SE		ESE	
50	20		30	

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Understand the historical and foundational aspects of experimental pharmacology
2. Develop knowledge and practical awareness of ethical and regulatory standards in laboratory animal care and use, as outlined in CCSEA guidelines
3. Acquire skills in pharmacological data acquisition and analysis
4. Interpret and construct dose-response curves (DRCs) and calculate and interpret pharmacological indices such as LD₅₀, threshold and ceiling dose, slope of DRC, and PD₂,
5. Calculate the pharmacokinetic parameters and analyse the roles of pharmacokinetic parameters in the drug effects, and dosing schedule.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Identify and describe the pharmacological actions of drugs on different physiological systems and understand their therapeutic relevance.
2	Design basic pharmacological experiments and analyse the results to determine drug efficacy and safety.
3	Apply the knowledge of drug mechanisms and interactions to predict clinical outcomes.
4	Develop skills for documentation, data collection, and report preparation of experimental pharmacological investigations.
5	Understand the importance of pharmacology in drug development, clinical research, and its application in medical practice

Detailed Syllabus:**List of practical***(Minimum 12 experiments must be performed)*

1. To describe the contributions of renowned pharmacologists and their discoveries based on pharmacological experiments (Any 5 Noble Laureates whose research contributed to the development of Pharmacology).
 2. To study various laboratory safety precautions, hazards, personal hygiene, commonly used tools, devices and instruments in experimental pharmacology.
 3. To study common experimental animals including transgenic animals along with their applications in the pharmacological experiments in current drug discovery paradigm.
 4. To study concept of 6Rs along with the maintenance and experimentation on laboratory animals as per the CCSEA guidelines.
 5. To demonstrate collection/isolation of DNA and RNA using computer simulations and audiovisual aids.
 6. To study important anaesthetics and euthanasia procedures for experimental animals.
 7. To demonstrate different routes drug administration using computer simulation and understand the significance of each route along with the maximum administrable dose.
 8. To study preparation of different types of physiological salt solutions (PSS), cell culture media and to understand the role of each ingredient used in PSS preparation.
 9. To study the instrumentation used for isolated tissue experiments (students organ bath assembly) and recent development in recording of the responses of isolated tissues.
 10. To record the dose response curve of any two agonists on suitable isolated tissue preparation using computer simulation experiment.
 11. To study the potentiating effect of physostigmine on DRC of acetyl choline through interactive computer simulation.
 12. To study antagonizing effect of d-tubocurarine on the DRCs of acetylcholine through interactive computer simulation.
 13. To determine of PD₂ of given agonists using isolated tissue preparation using computer simulation experiment.
 14. To study and determine various pharmacokinetic parameters (C_{max}, T_{max}, K_e, t_{1/2}, V_d, Cl_t, AUC, AUMC) from given hypothetical data.
 15. To estimate LD₅₀ using hypothetical data through computer-simulated experimentation (as per OECD 425 guideline) using software.
 16. Software based quantification of micronucleus test and chromosomal aberration test
 17. Software based prediction of teratogenicity.
 18. Use of UV-Spectrophotometer for studying drug-protein interactions.
- *PCI recommended software's shall be used for performing experiments.*

Recommended References (Preferably latest editions):

1. Ghosh, M. N. *Fundamentals of Experimental Pharmacology*. Hilton & Company, Kolkata.

2. Vogel, H. G. Drug Discovery and Evaluation: Pharmacological Assays. Springer.
3. Hofmann, F. B. Handbook of Experimental Pharmacology (HEP Series). Springer Nature.
4. Organisation for Economic Co-operation and Development. *OECD Guidelines for the Testing of Chemicals*.
5. International Council for Harmonisation. *ICH Guideline S7A: Safety Pharmacology Studies for Human Pharmaceuticals*.
6. International Council for Harmonisation. *ICH Guideline S7B: Nonclinical Evaluation of the Potential for Delayed Ventricular Repolarization*.

Course Code	Course Title		Course Type	
BP310P	Heterocyclic Compounds and Stereo Chemistry (Practical)		Core	
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
2	--	--	4	60
Maximum Marks	SE		ESE	
50	20		30	

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Understand basic laboratory safety rules and learn how to handle chemicals and glassware properly.
2. Gain hands-on experience in preparing, purifying, and identifying organic compounds.
3. Learn practical techniques to separate components of binary organic mixtures.
4. Learn digital tools for drawing chemical structures and Chemical Reactions.
5. Determine molecular properties of aromatic organic and heterocyclic compounds

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Draw organic compound structures using chemical drawing tools.
2	Explain and apply techniques for purification and characterization of organic compounds.
3	Synthesize organic compounds through practical laboratory methods.
4	Analyze and separate binary organic mixtures using suitable experimental techniques.
5	Determine molecular properties of aromatic organic and heterocyclic compounds.

Detailed Syllabus:

List of practical
<i>(Minimum 12 experiments must be performed)</i> 1. Prepare, purify and characterize melting point, recrystallization following organic compounds (Minimum of 04 aromatic and any two heterocyclic compounds with different chemical reactions) a. Benzanilide/phenyl benzoate/acetanilide from aniline/ phenol by acetylation/acylation reaction. b. 2,4,6-Tribromo aniline from aniline/<i>para</i> bromo acetanilide from Acetanilide by halogenation (Bromination) reaction. c. 5-Nitro salicylic acid from salicylic acid / <i>meta</i> di-nitro benzene from nitro benzene by nitration reaction. d. Benzoic acid/ Salicylic acid from alkyl benzoate/ alkyl salicylate by hydrolysis

reaction.

- e. 1-Phenyl-azo-2-naphthol from aniline by diazotization and coupling reactions.
 - f. Synthesis of 2,4,6- trinitrophenol by nitration reaction
 - g. Synthesis of 3,5-dimethyl pyrazole from acetylacetone.
 - h. Synthesis of benzimidazole from ortho phenylene diamine
 - i. Preparation of benzophenone oxime.
2. Qualitative analysis of binary mixture of organic compounds (any two) (Acid + Neutral and Base + Neutral).
 3. To draw and visualize 3D structures, calculate molecular properties and to draw Chemical reactions using software tools

Recommended References (*Preferably latest editions*):

1. Furniss, B. S., Hannaford, A. J., Smith, P. W. G. and Tatchell, A. R. *Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry*. Pearson Education.
2. Mann, F. G. and Saunders, B. C. *Practical Organic Chemistry*. Pearson Education.
3. Pavia, D. L., Lampman, G. M. and Kriz, G. S. *Introduction to Organic Laboratory Techniques: A Small Scale Approach*. Brooks/Cole.

Course Code	Course Title		Course Type	
BP311P	Pharmaceutical Dosage Forms I (Practical)		Core	
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
1	--	--	3	45
Maximum Marks	SE		ESE	
50	20		30	

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Provide understanding on preformulation principles and evaluation of key parameters for drugs, excipients, and dosage forms.
2. Provide understanding of drug–excipient compatibility testing during formulation development.
3. Provide hands-on experience in manufacturing processes and evaluation for solid dosage forms.
4. Provide hands-on experience in manufacturing processes and evaluation for sustained/controlled-release dosage forms and microcapsules.
5. Provide fundamentals of packaging material evaluation.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Conduct preformulation studies to evaluate physicochemical properties of drugs and excipients relevant to dosage form development.
2	Assess drug–excipient compatibility using appropriate experimental techniques during formulation development.
3	Formulate and evaluate solid dosage forms, including tablets and capsules, using suitable manufacturing methods.
4	Formulate and evaluate modified-release dosage forms and microcapsules using appropriate formulation and coating techniques.
5	Evaluate pharmaceutical packaging materials and understand their role in ensuring product stability and quality.

Detailed Syllabus:

List of practical
<i>(Minimum 12 experiments must be performed)</i> 1. Preformulation study of any drug/excipient as per pharmacopoeia. 2. Evaluation of powder flow properties for tablet blends. 3. Evaluation of effect of lubricating agents on powder flow properties. 4. Preparation and evaluation of tablets by direct compression.

5. Preparation and evaluation of tablets by dry granulation.
6. Preparation and evaluation of tablets by wet granulation.
7. Quality control of marketed tablets (IR, coated, enteric-coated).
8. Preparation and evaluation of coated tablets.
9. Comparison of dissolution profiles of marketed preparations.
10. Preparation and evaluation of hard-/non-gelatin capsules (fill weight, disintegration).
11. Virtual demonstration: hard-gelatin shell and soft-gel manufacturing (with overview of aseptic line/isolator).
12. Evaluation of packaging materials: primary and secondary/tertiary.
13. Preparation and evaluation of sustained-release tablets.
14. Preparation and evaluation of enteric-coated tablets.

Recommended References (Preferably latest editions):

1. Aulton, M. E. *Aulton's Pharmaceutics: The Science of Dosage Form Design*. Elsevier.
2. Lachman, L., Lieberman, H. A. and Kanig, J. L. *The Theory and Practice of Industrial Pharmacy*. CBS Publishers & Distributors.
3. Troy, D. B. and Beringer, P. *Remington: The Science and Practice of Pharmacy*. Pharmaceutical Press.
4. Gibson, M. *Pharmaceutical Preformulation and Formulation*. CRC Press.
5. Robinson, J. R. and Lee, V. H. L. *Controlled Drug Delivery: Fundamentals and Applications*. CRC Press.
6. *Indian Pharmacopoeia*. Indian Pharmacopoeia Commission.

Course Code*	Course Title*		Course Type
BP312P AEC1	Nutraceuticals and Functional Foods		Elective
BP312P AEC2	Food Analysis		
BP312P AEC3	Yoga and Life Sciences		
Credit	Hours Per Week (L-T-P)		
	L	T	P
1	--	--	1
Maximum Marks	SE		ESE
50	20		30

* Only 1 elective course shall be selected

The syllabi for elective subjects are given in the *appendix*

Semester IV

Course Code	Name of the course	No. of hours per week (L/P)	Credit points
BP401T	Herbal Drug Technology (Theory)	3	3
BP402T	Medicinal Chemistry (Theory)	3	3
BP403T	Pharmaceutical Biotechnology (Theory)	3	3
BP404T	Social Pharmacy and Public Health (Theory)	2	2
BP405T	Systemic Pharmacology I (Theory)	3	3
BP406P	Herbal Drug Technology (Practical)	3	1
BP407P	Medicinal Chemistry (Practical)	3	1
BP408P	Pharmaceutical Biotechnology (Practical)	3	1
BP409P	Social Pharmacy and Public Health (Practical)	2	1
BP410P	Systemic Pharmacology I (Practical)	3	1
BP411I	Internship (Mandatory)	8	4
Total		28	23

Course Code	Course Title			Course Type
BP401T	Herbal Drug Technology (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
3	3	--	--	45
Maximum Marks	SE			ESE
75	30			45

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Understand and apply plant tissue culture techniques and related approaches for biomass and secondary metabolite production.
2. Introduce biomanufacturing concepts in herbal drug technology, including plant-based production systems and edible vaccines.
3. Develop skills in the preparation and optimization of standardized herbal extracts using metabolite analysis and TLC fingerprinting.
4. Study the formulation of herbal products using standardized extracts in conventional and novel dosage forms.
5. Understand quality control, standardization, regulatory guidelines, and interaction studies for safe herbal drug development.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Demonstrate tissue culture applications for herbal drug production and edible vaccines.
2	Summarize the concept of standardized extracts and incorporate them in herbal formulations and cosmetics.
3	Apply analytical methods for quality control of herbal preparations.
4	Analyze herb–drug/food interactions and their clinical significance.
5	Interpret national regulatory provisions and global standards related to herbal drug development.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Plant Tissue Culture and Standardized Extracts: Plant tissue culture as an alternative source of medicine: • Historical development • Types of cultures • Nutritional requirements • Growth and maintenance of callus and suspension culture • Role of elicitation, genetic transformation, biotransformation, precursor feeding, and somaclonal variation in biomass and secondary metabolite production Introduction to biomanufacturing: • Medicinal plant-based biomanufacturing • Utilising plant factories in obtaining valuable ingredients for food, pharmaceutical, and cosmetic industries • Examples: Shikonin and Paclitaxel • Oral vaccines in healthcare Optimization and production of standardized extracts of medicinal plants: Strategies for preparation of desired quality extracts by optimizing and adjusting bioactives ensuring quality using analysis of metabolites and TLC fingerprints of the following: • Aqueous and hydro-alcoholic extracts of Ashwagandha, Shatavari, Licorice, Neem, and Haritaki • Flavonoid-rich fraction of Sweet lime peel • Terpenoid-rich fraction of Bacopa • Phenol-rich fraction of Green Tea • Steroid-rich fraction of Tribulus • Alkaloid-rich fraction of Vasaka	10 Hours

II	Herbal Formulations, Excipients and Cosmetics: Herbal formulations: • Conventional herbal formulations: syrups, mixtures, powders, capsules, tablets, creams, ointments • Novel dosage forms: phytosomes (phytochemicals), liposomes, nanoformulations • Composition, preparation, and characterization using standardized extracts and bioactives Herbal cosmetics: • Sources and description of raw materials of herbal origin as active agents in skincare, hair care, and oral hygiene products • Applications in skincare, hair care, and oral hygiene products such as: ○ Sunscreen-lotion/gel ○ Hair oil, shampoo, herbal dye ○ Herbal mouthwash, chewing gums, candies, gargles • Face serums and herbal face packs Excipients of Natural origin • Colorants, sweeteners, binders, diluents	10 Hours

	• Viscosity builders, disintegrants • Flavors and perfumes • Protective agents, waxes, bleaching agents and antioxidants	
III	Quality Control and Standardisation of Herbal Medicines: • WHO, AYUSH, and EU guidelines on quality control, stability, and shelf life studies of herbal medicines • Approaches for standardisation and quality control of botanicals and formulations • Testing methods and regulatory considerations • Role of DNA fingerprint and molecular markers such as rbcl, matK, and SCAR in quality control • Forensic pharmacognosy: Role in identification of illicit herbal drugs (e.g., Cannabis, Opium)	7 Hours
IV	Herb–Drug / Food / Herb Interactions: • General introduction to interactions and role of ADME, Cytochrome P450, and P-gp • Herb–drug interactions: ◦ St. John’s Wort with warfarin ◦ Ginkgo biloba with aspirin • Herb–food interactions: ◦ Licorice with salty foods ◦ Turmeric with fats ◦ Green tea with iron-rich foods • Herb–herb interactions: ◦ Ephedra with Ginseng ◦ Chamomile with Valerian • Adverse reactions related to plants and foods such as allergy, intolerance, and toxicity	10 Hours
V	Regulatory Requirements of Herbal Drugs and Botanicals: Regulatory framework in India for Herbal and ASU medicines: a) Role of regulatory bodies b) ASU DTAB (Ayurveda, Siddha, and Unani Drugs Technical Advisory Board) c) ASU DCC (Drugs Consultative Committee for ASU drugs) d) Schedule T – GMP requirements for ASU drugs e) Schedule E1 – Poisonous drugs listed under AYUSH f) Drugs and Cosmetics Act – Regulatory provisions relevant to herbal/ASU medicines, procedures for registration, trade, and export g) Concept of Phytopharmaceuticals and Ayush Aahara in bridging Indian traditional knowledge with modern science.	8 Hours
Recommended References (Preferably latest editions): 1. Waldesch, F. G. <i>Herbal Medicinal Products</i>. CRC Press. 2. <i>Indian Herbal Pharmacopoeia</i>. Indian Drug Manufacturers’ Association. 3. World Health Organization. <i>Guidelines on Good Agricultural and Collection Practices (GACP) for Medicinal Plants</i>. 4. <i>Drugs and Cosmetics Act and Rules (India)</i>. Government of India.		

Course Code	Course Title			Course Type
BP402T	Medicinal Chemistry (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
3	3	--	--	45
Maximum Marks	SE			ESE
75	30			45

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Develop a comprehensive understanding of the fundamental principles of medicinal chemistry, including physicochemical properties, drug metabolism, and prodrug concepts.
2. Classify and describe the chemical structures, therapeutic uses, and structure–activity relationships of drugs acting on the autonomic and cardiovascular systems.
3. Apply the principles of structure–activity relationships (SAR) to explain and predict the pharmacological activity.
4. Understand the synthetic pathways of drugs, emphasizing important reaction steps and chemical transformations.
5. Analyze the relationship between drug structure and pharmacological activity in relation to therapeutic efficacy and safety.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Relate the physicochemical properties of drug molecules to their biological activity and pharmacokinetic behavior.
2	Categorize drugs affecting the autonomic nervous system and predict their therapeutic outcomes.
3	Analyze and interpret the structure-activity relationships of selected drug classes (e.g., beta-blockers, local anesthetics, thiazide diuretics, NSAIDs) to optimize drug design.
4	Outline the synthetic routes of selected drugs, identifying key intermediates and reactions involved in their preparation.
5	Correlate the chemical structure of drugs with their therapeutic uses and potential adverse effects. Apply the knowledge of medicinal chemistry principles to understand and potentially contribute to the drug discovery and development process.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
	Study of the development of the following classes of drugs, Chemical Classification, Structure, uses of drugs mentioned in the course, Structure activity relationship of selective class of drugs as specified in the course and Synthesis of selected drugs as superscripted (*)	
I	Fundamentals of Medicinal Chemistry • Introduction: History and scope of medicinal chemistry • Physicochemical properties in relation to biological action: Ionization, solubility, partition coefficient, hydrogen bonding, Chelation, Bioisosterism and protein binding • Drug metabolism: Phase I & II reactions	7 hours
II	Drugs Acting on the Autonomic Nervous System 1. Adrenergic or Sympathomimetic agents: Nor-epinephrine, Epinephrine, Phenylephrine*, Dopamine, Methyldopa, Clonidine, Dobutamine, Isoproterenol, Terbutaline, Salbutamol*, Bitolterol, Naphazoline, Oxymetazoline and Xylometazoline, Hydroxyamphetamine, Pseudoephedrine, Propylhexedrine, Metaraminol. 2. Anti-adrenergic or Sympatholytic agents: Tolazoline*, Phentolamine, Phenoxybenzamine, Prazosin, Dihydroergotamine, Propranolol*, Metibranolol, Atenolol, Betazolol, Bisoprolol, Esmolol, Metoprolol, Labetalol, Carvedilol. SAR of beta adrenergic blockers. 3. Cholinergic or Parasympathomimetic agents: Acetylcholine, Carbachol*, Bethanechol, Methacholine, Pilocarpine, Physostigmine, Neostigmine, Pyridostigmine, Edrophonium chloride, Tacrine hydrochloride, Ambenonium chloride, Isofluorophate, Echothiophate iodide, Parathione, Malathion. Pralidoxime chloride. 4. Anti-Cholinergic or Parasympatholytic agents: Atropine, Hyoscyamine, Scopolamine, Homatropine, Ipratropium*, Tropicamide, Cyclopentolate, Clidinium Glycopyrrolate, Dicyclomine*, Methantheline, Propantheline, Benztropine mesylate, Orphenadrine, Biperidine, Procyclidine, Tridihexethyl, Isopropamide, Ethopropazine, SAR of cholinergic blockers. 5. Local anesthetic agents: Cocaine, Hexylcaine, Meprylcaine, Cyclomethycaine, Piperocaine. Benzocaine, Butamben, Procaine*, Butacaine, Propoxycaine, Tetracaine, Benoxinate, Lignocaine, Mepivacaine, Prilocaine, Etidocaine, Phenacaine, Dipiperodon, Dibucaine.* SAR of Local anesthetics.	15 hours
III	Drugs Acting on the Cardiovascular System 1. Anti-anginals: Amyl nitrite, Nitroglycerin, Pentaerythritol, Isosorbide dinitrite*, Dipyridamole, Verapamil, Bepridil hydrochloride, Diltiazem, Nifedipine, Amlodipine, Felodipine, Nicardipine, Nimodipine.	09 hours

	2. Anti-hypertensives: Timolol, Captopril, Lisinopril, Enalapril, Benazepril, Quinapril, Methyldopate,* Clonidine, Guanethidine, Guanabenz, Sodium nitroprusside, Diazoxide, Minoxidil, Reserpine, Hydralazine. 3. Drugs to treat Congestive Heart Failure (CHF): Digoxin, Digitoxin, Nesiritide, Bosentan, Tezosentan. 4. Anti-arrhythmics (Class I–IV): Quinidine sulphate, Procainamide, Disopyramide*, Phenytoin, Lidocaine, Tocainide, Mexiletine, Lorcainide, Amiodarone, Sotalol.	
IV	Drugs acting on blood and Renal System 1. Antihyperlipidemic Agents: Fenofibrate*, Lovastatin, Cholestamine and Cholestipol 2. Coagulants and Anti-Coagulants: Menadione, Acetomenadione, Warfarin, Anisindione, clopidogrel. 3. Diuretics: Acetazolamide*, Methazolamide, Dichlorphenamide, Chlorthiazide, Hydrochlorothiazide, Hydroflumethiazide, Cyclothiazide, Furosemide*, Bumetanide, Ethacrynic acid, Spironolactone, Triamterene, Amiloride, Mannitol. SAR of Thiazides.	06 hours
V	Autacoids and related drugs 1. Antihistamines a. H₁-antagonists: Diphenhydramine hydrochloride*, Dimenhydrinate, Doxylamines, Clemastine, Diphenylpyraline, Tripelenamine, Chlorcyclizine, Meclizine, Buclizine, Chlorpheniramine, Triprolidine, Phenindamine, Promethazine*, Trimeprazine, Cyproheptadine, Azatidine, Astemizole, Loratadine, Cetirizine, Levocetirizine Cromolyn. b. H₂-antagonists: Cimetidine*, Famotidine, Ranitidine. 2. Gastric Proton pump inhibitors: Omeprazole, Lansoprazole, Rabeprazole, Pantoprazole Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs (NSAIDs), Antipyretics: Sodium salicylate, Aspirin, Diflunisal, Mefenamic acid*, Niflumic acid, Meclofenamate, Indomethacin, Sulindac, Tolmetin, Zomepirac, Diclofenac, Ketorolac, Ibuprofen*, Naproxen, Piroxicam, Phenacetin, Acetaminophen, Antipyrine, Phenylbutazone, Celecoxib, Etoricoxib, SAR of representative agents by class.	08 hours
Recommended References (Preferably latest editions): 1. Lemke, T. L., Williams, D. A. and Roche, V. F. <i>Foye's Principles of Medicinal Chemistry</i>. Lippincott Williams & Wilkins. 2. Beale, J. M., Thomas, J. T. and Duckett, M. H. <i>Wilson and Gisvold's Textbook of Organic Medicinal and Pharmaceutical Chemistry</i>. Lippincott Williams & Wilkins. 3. Abraham, D. J. and Griffin, J. L. <i>Burger's Medicinal Chemistry and Drug Discovery</i>. Wiley. 4. Patrick, G. L. <i>An Introduction to Medicinal Chemistry</i>. Oxford University Press. 5. Lednicer, D. <i>The Organic Chemistry of Drug Synthesis</i>. Wiley. 6. Furniss, B. S., Hannaford, A. J., Smith, P. W. G. and Tatchell, A. R. <i>Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry</i>. Pearson Education. 7. Brunton, L., Hilal-Dandan, R. and Knollmann, B. <i>Goodman and Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics</i>. McGraw-Hill Education. 8. Williams, D. A. <i>Foye's Principles of Medicinal Chemistry</i>. Lippincott Williams & Wilkins.		

Course Code	Course Title			Course Type
BP403T	Pharmaceutical Biotechnology (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
3	3	--	--	45
Maximum Marks	SE			ESE
75	30			45

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Understand and apply plant tissue culture techniques and related approaches for biomass and secondary metabolite production.
2. Introduce biomanufacturing concepts in herbal drug technology, including plant-based production systems and edible vaccines.
3. Develop skills in the preparation and optimization of standardized herbal extracts using metabolite analysis and TLC fingerprinting.
4. Study the formulation of herbal products using standardized extracts in conventional and novel dosage forms.
5. Understand quality control, standardization, regulatory guidelines, and interaction studies for safe herbal drug development.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Explain the role of biotechnology in pharmaceutical sciences, including monoclonal antibodies and enzyme immobilization.
2	Apply genetic engineering and recombinant DNA technology for the production of biopharmaceuticals such as insulin, interferons, and vaccines.
3	Describe microbial biotransformation and analyze fermentation processes used in pharmaceutical industries.
4	Assess the role of bioinformatics and artificial intelligence in the Human Genome Project and personalized medicine.
5	Describe vaccine and sera development, including preparation, evaluation, standardization, and regulatory requirements, and critically evaluate challenges and emerging approaches in vaccine and sera development and commercialization

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Introduction to Pharmaceutical Biotechnology Introduction to biotechnology in pharmaceutical sciences; protein	9 Hours

	therapeutics; analytical characterization of proteins; monoclonal antibodies; antigens; enzyme immobilization; cell culture and immobilization techniques; pharmaceutical applications.	
II	Genetic Engineering and Recombinant DNA Technology Principles of genetic engineering; recombinant DNA technology; production of interferons, hepatitis-B vaccine, and insulin; polymerase chain reaction (PCR) and its applications; mutations and types of mutants.	9 Hours
III	Microbial Biotransformation and Fermentation Technology Microbial biotransformation; fermentation principles and process control; industrial production of alcohol, penicillins, citric acid, and vitamin B ₁₂ ; blood products—collection, processing, and storage.	9 Hours
IV	Gene Therapy, Genomics and Personalized Medicine Gene therapy—types and methodologies; delivery systems; ethical concerns and challenges; Human Genome Project; role of bioinformatics and artificial intelligence in personalized medicine.	9 Hours
V	Immunology, Vaccines and Sera Basics of immunology; types and generations of vaccines; immunization strategies; vaccine preparation, evaluation, and standardization; regulatory aspects; sera therapy; marketed products; challenges and newer approaches.	9 Hours
Recommended References (Preferably latest editions): 1. Crommelin, D. J. A., Sindelar, R. D. and Meibohm, B. <i>Pharmaceutical Biotechnology: Fundamentals and Applications</i>. Springer. 2. Walsh, G. <i>Biopharmaceuticals: Biochemistry and Biotechnology</i>. Wiley-Blackwell. 3. Brown, T. A. <i>Gene Cloning and DNA Analysis: An Introduction</i>. Wiley-Blackwell. 4. Glick, B. R., Pasternak, J. J. and Patten, C. L. <i>Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA</i>. ASM Press. 5. Doran, P. M. <i>Bioprocess Engineering Principles</i>. Academic Press. 6. Vogel, H. C. and Todaro, C. L. <i>Fermentation and Biochemical Engineering Handbook</i>. William Andrew. 7. Primrose, S. B., Twyman, R. M. and Old, R. W. <i>Principles of Gene Manipulation and Genomics</i>. Wiley-Blackwell. 8. Strachan, T. and Read, A. <i>Human Molecular Genetics</i>. Garland Science. 9. Plotkin, S. A., Orenstein, W. A., Offit, P. A. and Edwards, K. M. <i>Plotkin's Vaccines</i>. Elsevier. 10. Kindt, T. J., Goldsby, R. A., Osborne, B. A. and Kuby, J. <i>Kuby Immunology</i>. W. H. Freeman. 11. Janeway, C. A., Travers, P., Walport, M. and Shlomchik, M. <i>Janeway's Immunobiology</i>. Garland Science.		

Semester-IV

Course Code	Course Title			Course Type
BP404T	Social Pharmacy and Public Health (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
2	2	--	--	30
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Understand the concepts of social pharmacy, public health, and their interrelation.
2. Identify the social determinants of health and their impact on health outcomes and medication use.
3. Recognize the role of pharmacists in public health initiatives, health promotion, and disease prevention.
4. To gain knowledge about the Indian healthcare system, national health policies, and important health programs.
5. To understand basic epidemiological principles and their application in public health.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1	Describe the scope of social pharmacy and the pharmacist's role in the public health system.
2	Explain the influence of socio-cultural and behavioral factors on health, illness, and medication adherence.
3	Discuss various national health programs and the pharmacist's contribution to their success.
4	Apply basic principles of epidemiology to understand disease distribution and control.
5	Develop health education materials and counsel patients on preventive healthcare measures and rational drug use.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Introduction to Social Pharmacy and Public Health a) Social Pharmacy: Definition, scope, historical development, and importance. Social pharmacy as a multidisciplinary field.	6 Hours

	b) Public Health: Definition, concepts, history, core functions, and ethical considerations. c) Interplay between Social Pharmacy and Public Health: The evolving role of the pharmacist in the public health arena. d) Concept of Health and Disease: WHO definition of health; dimensions of health – physical, mental, social, spiritual, and environmental. e) Determinants of Health: Social, economic, environmental, lifestyle, and healthcare service determinants and their impact on population health. f) Health Indicators: Indicators used to measure health status and health outcomes in a population.	
II	Health Systems, Policy, and Pharmacoepidemiology a) Healthcare Delivery Systems: Overview of global healthcare systems. b) Indian Healthcare System: Structure, public and private sectors, primary, secondary, and tertiary levels of care. c) Health Policy: Introduction to health policy formulation and analysis; objectives of India's National Health Policy. d) National Health Mission (NHM): NRHM and NUHM – goals, strategies, and impact on public health indicators. e) Pharmacoepidemiology: Definition, aims, scope, and applications. f) Measures of Disease Frequency and Distribution: Incidence, prevalence, endemic, epidemic, pandemic; morbidity and mortality rates, Odds ratio and relative risk. g) Introduction to Biostatistics: Role in public health; types of data; basic data presentation methods.	6 Hours
III	Preventive Healthcare, Health Promotion, and Communicable Diseases a) Levels of Prevention: Primordial, primary, secondary, and tertiary prevention with examples. b) Role of Pharmacists in Disease Prevention and Health Promotion: Immunization services, screening programs, lifestyle counselling. c) Health Education: Definition, principles, methods, and importance; development of effective health education materials. d) Mother and Child Health (MCH): Antenatal care, postnatal care, breastfeeding, immunization schedules. e) Communicable Diseases: Modes of transmission, prevention, and control of tuberculosis, HIV/AIDS, malaria, dengue, typhoid, influenza; pharmacist's role.	6 Hours
IV	Non-Communicable Diseases, Nutrition, Mental Health, and National Programs a) Non-Communicable Diseases (NCDs): Diabetes, hypertension, cardiovascular diseases, chronic respiratory diseases, cancer; prevention and management. b) Nutrition and Health: Balanced diet, macro- and micronutrients, malnutrition, nutritional deficiency disorders, food safety, and adulteration. c) Mental Health: Common mental disorders, stigma, promotion of mental well-being; pharmacist's role. d) National Health Programs in India: Programs related to MCH, NCDs, communicable diseases, tobacco control, and deafness prevention.	6 Hours

V	Pharmacoeconomics, Rational Use of Medicines, Professional Roles, and Future Trends a) Pharmacoeconomics: Introduction, significance; Cost-Benefit Analysis (CBA), Cost-Effectiveness Analysis (CEA), Cost-Utility Analysis (CUA). b) Rational Use of Medicines (RUM): Definition, importance, problems of irrational drug use; pharmacist's role. c) Medication Adherence: Factors affecting adherence, consequences of non-adherence, improvement strategies. d) Drug Misuse and Abuse: Alcohol, tobacco, opioids, prescription drug abuse; pharmacist's role. e) Professionalism and Ethics in Social Pharmacy: Ethical dilemmas in public health pharmacy. f) Disaster Management: Role of pharmacists. g) Emerging Trends: Telepharmacy, digital health, personalized medicine, expanding public health responsibilities of pharmacists.	6 Hours
Recommended References (Preferably latest editions) 1. Anderson, S., Dedrick, R. and Tiffany, B. <i>Community Pharmacy Practice for Public Health</i>. McGraw-Hill Education. 2. Desselle, S. <i>Public Health and Pharmacy Practice</i>. McGraw-Hill Education. 3. Donyai, P. <i>Social and Cognitive Pharmacy: Theory and Case Studies</i>. Pharmaceutical Press. 4. Gillam, S., Yates, J. and Badrinath, P. <i>Essential Public Health: Theory and Practice</i>. Cambridge University Press. 5. Levin, B. L. and Hanson, A. <i>Essentials of Public Health Pharmacy</i>. Jones & Bartlett Learning. 6. Park, K. <i>Park's Textbook of Preventive and Social Medicine</i>. Banarsidas Bhanot Publishers. 7. Schneider, M. J. <i>Introduction to Public Health</i>. Jones & Bartlett Learning. 8. Taylor, K. and Harding, G. <i>Pharmacy Practice</i>. CRC Press. 9. Wertheimer, A., Ibrahim, M. I. M. and Babar, Z. U. D. <i>Social and Administrative Aspects of Pharmacy in Low- and Middle-Income Countries</i>. Elsevier.		

Course Code	Course Title			Course Type
BP405T	Systemic Pharmacology I (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
3	3	--	--	45
Maximum Marks	SE			ESE
75	30			45

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Develop a comprehensive understanding of neurohumoral transmission, neurotransmitters, and the organization and function of the autonomic nervous system.
2. Provide knowledge of the classification, mechanisms of action, and pharmacological effects of various classes of drugs.
3. Explain the pharmacology of drugs acting on the peripheral nervous system, cardiovascular system, and urinary system.
4. Describe the physiological roles of autacoids and the pharmacology of drugs used in the management of pulmonary diseases and related disorders.
5. Familiarize students with the pharmacology of drugs acting on the immune system, hematopoietic system, and blood, and relate pharmacological principles to clinical conditions through case-based learning.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1	Explain the classification of neurotransmitters and describe neurohumoral transmission, including the organization, function, and pharmacological modulation of the autonomic nervous system.
2	Classify and explain the mechanisms of action, pharmacological effects, and therapeutic uses of drugs used in cardiovascular disorders such as heart failure, arrhythmias, hypertension, angina, and lipid disorders.
3	Describe the pharmacology and therapeutic uses of drugs acting on blood and kidney, including anticoagulants, antiplatelet agents, hematinics, and diuretics.
4	Explain the physiological roles of autacoids and analyze the pharmacology of drugs that modulate autacoid pathways, including antihistamines, antimigraine agents, NSAIDs, and antirheumatic drugs.
5	Evaluate the mechanisms of action, therapeutic uses, and adverse effects of drugs acting on the respiratory and immune systems.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Pharmacology of drugs acting on the peripheral nervous system a) Organization and functions of PNS. b) Neurohumoral transmission, co-transmission. Neurotransmitters and their receptors, including non-adrenergic and non-cholinergic (NANC) neurotransmitters. c) Parasympathomimetic and Parasympatholytic drugs. d) Sympathomimetic and sympatholytic drugs. e) Skeletal muscle relaxants (peripheral and central). f) Drugs used in the treatment of myasthenia gravis and glaucoma	10 Hours
II	Pharmacology of drugs acting on the cardiovascular system a) Introduction to cardiovascular hemodynamic and cardiac electrophysiology. b) Drugs used in congestive cardiac failure. c) Anti-arrhythmic drugs. d) Anti-anginal and newer anti-ischemic drugs. e) Anti-hypertensive drugs. f) Shock, types of shocks and drugs used in their management. g) Stroke, types of strokes and drugs used in their management	10 Hours
III	Pharmacology of drugs acting on blood and kidney 1. Pharmacology of drugs acting on blood a) Anti-platelet agents b) Coagulants and anticoagulants. c) Fibrinolytics and Plasma expanders. d) Haematinics. e) Anti-hyperlipidaemic drugs. 2. Pharmacology of drugs acting on kidney a) Diuretics. b) Anti-diuretics.	10 Hours
IV	Pharmacology of autacoids and related drugs a) Introduction to autacoids and their classification. Therapeutic significance of important agonists and antagonists of prostaglandins, thromboxane, leukotrienes, angiotensin, bradykinin and substance P. b) Histamine and antihistamines. c) 5-HT, its agonists and antagonists, drugs used in migraine. d) Non-steroidal anti-inflammatory drugs, antipyretics and analgesics. e) Anti-gout and Antirheumatic drugs including Disease Modifying Antirheumatic Drugs (DMARDs).	9 Hours
V	i) Pharmacology of Drugs acting on respiratory system a) Drugs used in the treatment of bronchial asthma and COPD. b) Definitions, classification and therapeutic uses of nasal decongestants, mucolytics, expectorants and antitussives. c) Respiratory stimulants.	6 Hours

	ii) Pharmacology of Drugs acting on immune system Mechanism of action, adverse effects and therapeutic uses of important classes of immune stimulants and immunosuppressants.	
Recommended References (Preferably latest editions): 1. Brunton, L., Hilal-Dandan, R. and Knollmann, B. <i>Goodman and Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics</i>. McGraw-Hill Education. 2. Craig, C. R. and Stitzel, R. E. <i>Modern Pharmacology with Clinical Applications</i>. Lippincott Williams & Wilkins. 3. DiPiro, J. T., Talbert, R. L., Yee, G. C. and Matzke, G. R. <i>Pharmacotherapy: A Pathophysiologic Approach</i>. McGraw-Hill Education. 4. Katzung, B. G. and Trevor, A. J. <i>Basic and Clinical Pharmacology</i>. McGraw-Hill Education. 5. Rang, H. P., Dale, M. M., Ritter, J. M., Flower, R. J. and Henderson, G. <i>Rang and Dale's Pharmacology</i>. Elsevier. 6. Tripathi, K. D. <i>Essentials of Medical Pharmacology</i>. Jaypee Brothers Medical Publishers.		

Course Code	Course Title			Course Type
BP406P	Herbal Drug Technology (Practical)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	--	--	3	45
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are:

1. To apply seed germination and plant tissue culture techniques for medicinal plants.
2. To prepare and standardize herbal extracts and phytoconstituent-enriched fractions as per Pharmacopoeial procedures.
3. To evaluate natural excipients and standardized herbal extracts for formulation development.
4. To develop and evaluate herbal cosmetic, pharmaceutical, and novel delivery systems using standardized extracts.
5. To assess the quality of marketed herbal formulations and extracts through experiential learning and surveys.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Perform seed germination and plant tissue culture of medicinal plants.
2	Prepare and standardize herbal extracts and enriched phytoconstituent fractions following official guidelines.
3	Evaluate excipients of natural origin and select suitable ingredients for herbal formulations.
4	Formulate and assess herbal cosmetics, dosage forms, and novel delivery systems as per Pharmacopoeial standards.
5	Analyze and compare marketed herbal medicines and cosmetics for quality, compliance, and performance

Detailed Syllabus:

List of practical
<i>(Minimum 12 experiments must be performed)</i> 1. To establish seed germination and plant tissue culture of a medicinal plant. 2. Preparation and standardization of extracts of Phenol-rich fraction of Green Tea. 3. Preparation and standardisation of Aqueous and hydro-alcoholic extracts of Ashwagandha or Haritaki (as per IP procedure) 4. Preparation and standardization of Flavonoid-enriched fraction of Sweet lime peel

B.Pharm Syllabus

5. Preparation and standardization of Terpenoid-rich fraction of Bacopa.
6. Preparation and standardization of Steroid-rich fraction of Tribulus
7. Preparation and standardization of Alkaloid-rich fraction of Vasaka
8. Evaluation of excipients of natural origin.
9. To develop and evaluate herbal cosmetics in form of gel, cream, lotion using standardized herbal extract.
10. To develop and evaluate herbal shampoo using standardized herbal extract.
11. To develop herbal formulations in form of syrups and mixtures using standardized herbal extract and their evaluation as per Pharmacopoeial guidelines.
12. To develop herbal tablets using standardized herbal extract and their evaluation as per Pharmacopoeial guidelines.
13. Preparation of botanicals-based new herbal medicinal product delivery systems (phytosomes).
14. Experiential learning-based experiments involving collection of herbal formulations/ extracts from the market and their quality evaluation as per Pharmacopoeial guidelines.
15. Survey on different commercialized marketed herbal cosmetics.
16. Survey on different commercialized marketed herbal medicine.

Recommended References (Preferably latest editions):

1. Evans, W. C. *Trease and Evans' Pharmacognosy*. Elsevier.
2. Harborne, J. B. *Phytochemical Methods: A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis*. Springer.
3. Houghton, P. J. and Raman, A. *Laboratory Handbook for the Fractionation of Natural Extracts*. Chapman & Hall.
4. Indian Pharmacopoeia Commission. *Indian Pharmacopoeia*. Indian Pharmacopoeia Commission.
5. Mukherjee, P. K. *Quality Control and Evaluation of Herbal Drugs*. Elsevier.
6. Sarker, S. D., Latif, Z. and Gray, A. I. *Natural Products Isolation*. Humana Press.
7. World Health Organization. *WHO Guidelines on Good Agricultural and Collection Practices (GACP) for Medicinal Plants*.
8. World Health Organization. *WHO Quality Control Methods for Herbal Materials*.

Course Code	Course Title			Course Type
BP407P	Medicinal Chemistry (Practical)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	--	--	3	45
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Comprehend the fundamental principles of drug synthesis, assay, and monograph analysis.
2. Acquire practical skills in the synthesis of selected drug molecules and intermediates.
3. Develop proficiency in performing qualitative and quantitative assays of drugs.
4. Understand the requirements and procedures involved in drug monograph analysis.
5. Apply appropriate techniques and methodologies for the preparation, assay, and monograph analysis of various drugs.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Demonstrate the ability to synthesize various drug molecules and intermediates using standard laboratory procedures.
2	Perform qualitative and quantitative assays of drugs with accuracy and precision.
3	Analyze and interpret drug monographs according to pharmacopeial standards.
4	Utilize appropriate instrumentation and techniques for drug preparation, assay, and monograph analysis.
5	Document and report experimental procedures and results in a clear and concise manner.

Detailed Syllabus:**List of practical**

(Minimum 12 experiments must be performed)

1. Preparation of Drugs / Intermediates

- a. Aspirin
- b. Benzotriazole
- c. Benzocaine
- d. Phenytoin
- e. Dibenzalacetone
- f. Paracetamol

2. Assay of Drugs (Any 3)

- a. Aspirin
- b. Ibuprofen
- c. Furosemide
- d. Paracetamol

3. Monograph Analysis (Any 3)

- a. Paracetamol
- b. Aspirin
- c. Phenobarbital
- d. Diclofenac
- e. Phenytoin

Recommended References (Preferably latest editions):

1. Abraham, D. J. and Rotella, D. P. *Burger's Medicinal Chemistry, Drug Discovery and Development*. John Wiley & Sons.
2. Beckett, A. H. and Stenlake, J. B. *Practical Pharmaceutical Chemistry*. CBS Publishers & Distributors.
3. Furniss, B. S., Hannaford, A. J., Smith, P. W. G. and Tatchell, A. R. *Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry*. Pearson Education.
4. Indian Pharmacopoeia Commission. *Indian Pharmacopoeia*. Indian Pharmacopoeia Commission.
5. Kar, A. *Advanced Practical Medicinal Chemistry*. New Age International Publishers.
6. Lednicer, D. *The Organic Chemistry of Drug Synthesis*. John Wiley & Sons.
7. Moffat, A. C., Osselton, M. D. and Widdop, B. *Clarke's Analysis of Drugs and Poisons*. Pharmaceutical Press.
8. United States Pharmacopeial Convention. *United States Pharmacopeia–National Formulary (USP–NF)*. United States Pharmacopeial Convention.
9. Vogel, A. I. *Vogel's Textbook of Quantitative Chemical Analysis*. Longman Scientific & Technical.

Course Code	Course Title			Course Type
BP408P	Pharmaceutical Biotechnology (Practical)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	--	--	3	45
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Provide fundamental knowledge of biotechnology concepts, including protein therapeutics, monoclonal antibodies, enzyme immobilization, and their pharmaceutical applications.
2. Explain the principles and applications of genetic engineering and recombinant DNA technology in pharmaceutical sciences.
3. Develop understanding of microbial biotransformation, fermentation processes, and large-scale production of pharmaceutical products such as alcohol, antibiotics, vaccines, and blood products.
4. Describe the principles, methodologies, delivery systems, and ethical considerations associated with gene therapy and modern vaccine technologies.
5. Introduce the regulatory requirements and standardization procedures for vaccines, sera, and other biopharmaceutical products.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Explain the fundamental principles of biotechnology and apply genetic engineering and recombinant DNA technology concepts in pharmaceutical sciences.
2	Describe the production and applications of biopharmaceutical products such as protein therapeutics and monoclonal antibodies.
3	Explain the principles, delivery systems, and ethical considerations associated with gene therapy.
4	Describe fermentation processes and microbial biotransformation involved in the large-scale production of pharmaceutical products such as vaccines, hormones, and blood products.
5	Explain the principles of immunization, types of vaccines and sera, and the regulatory and ethical considerations involved in the development of biopharmaceutical products.

Detailed Syllabus:**List of practical**

(Minimum 12 experiments must be performed)

1. Understanding Good microbiological laboratory practices while working in Microbiology laboratory aseptic handling in microbiology lab: growth and isolation of microbes using streaking, spreading and subculturing techniques: microbial staining, study of various equipments such as loop, straight wire, spreader, forceps, pipette, test tube, petridish, burner etc and apparatus used in microbiology lab- BOD incubator, laminar flow, aseptic hood, autoclave, hot air sterilizer, deep freezer and microscopes.
2. Handling of biological spill, decontamination procedures and hygiene while handling microorganisms and disposal
3. Sterilization and evaluation of glassware and apparatus using hot air oven
4. Preparation and sterilization of solid and liquid culture medium using different techniques
5. Determination of microbiological efficacy of disinfectant/ preservative efficacy test
6. Tests for sterility of ophthalmic or parenteral marketed formulation according to IP.
7. Analysis of Biotechnological product (Protein, nucleic acid materials) by UV Vis and FTIR spectrophotometer
8. Production of alcohol using Fermentation process
9. Practice Whole cell immobilization technique (any one)
10. Practice Enzyme immobilization technique and its kinetics
11. Isolation and estimation of DNA and RNA
12. Isolation of plasmids and expression of protein
13. Agarose gel electrophoresis of DNA/ RNA
14. SDS – polyacrylamide gel electrophoresis for proteins.
15. Microbiological assay of antibiotics.

Recommended References (Preferably latest editions):

1. Baltz, R. H., Davies, J. E. and Demain, A. L. *Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology*. ASM Press.
2. Carter, S. J. *Cooper and Gunn's Tutorial Pharmacy*. CBS Publishers & Distributors.
3. Chou, S. L. M. *Practical Biotechnology: A Guide to Biochemical Engineering*. Springer.
4. Denyer, S. P., Hodges, N. A. and Gorman, S. P. *Hugo and Russell's Pharmaceutical Microbiology*. Wiley-Blackwell.
5. Glick, B. R., Pasternak, J. J. and Patten, C. L. *Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA*. ASM Press.
6. Lachman, L., Lieberman, H. A., Kanig, J. L. and Khar, R. K. *The Theory and Practice of Industrial Pharmacy*. CBS Publishers & Distributors.
7. Pelczar, M. J., Chan, E. C. S. and Krieg, N. R. *Microbiology*. McGraw-Hill.

Course Code	Course Title			Course Type
BP409P	Social Pharmacy and Public Health (Practical)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	--	--	2	30
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Understand and apply basic health assessment techniques (blood pressure, BMI, and blood glucose levels), and perform essential first aid skills.
2. Gain skills in the development of health education tools and communication strategies to promote prevention and control of communicable diseases and encourage healthy lifestyle modifications.
3. Familiarize with mental health assessment tools and improve clinical communication skills through simulated role-play exercises focused on patient screening.
4. Acquire practical knowledge of immunization practices and demonstrate correct vaccine administration techniques using simulation models.
5. Understand the principles of epidemiology and designing preventive strategies for common communicable diseases. Develop foundational knowledge of Pharmacoeconomics and its applications. Evaluate health interventions, while identifying irrational drug use practices.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Perform basic health screening and first aid procedures using appropriate techniques.
2	Develop and disseminate health promotion and disease prevention materials
3	Apply mental health screening tools and demonstrate patient assessment skills using role plays and relevant psychological scales.
4	Demonstrate vaccination techniques using appropriate models and standard protocols for immunization practices.
5	Interpret epidemiological data and apply to create preventive measures Evaluate healthcare interventions using pharmacoeconomic principles and recognize irrational drug use in real-world scenarios.

Detailed Syllabus:

B.Pharm Syllabus

List of practical***(Minimum 12 Experiments must be performed; * Mandatory experiments)***

1. Training on health screening services (Blood pressure, body mass index (BMI), blood glucose levels, heart rate (pulse rate), respiratory rate, body temperature, oxygen saturation (SpO₂), hemoglobin levels (basic anemia screening)).
2. Develop health promotion material for the prevention of communicable diseases.
3. Role play- usage of different mental scales in patient screening.
4. Case study on calculation of prevalence; incidence, odds ratio and relative risk.
5. Design and demonstrate preventive strategies for major communicable diseases (group activity)
6. Present a case study highlighting cost-benefit analysis in healthcare.
7. Perform cost-effectiveness analysis for selected health interventions.
8. Conduct cost-utility analysis to assess health program efficiency.
9. Perform basic first aid techniques.
10. Design informational leaflet on lifestyle modifications for disease prevention.
11. Identify and illustrate irrational drug use with a real-world example.
12. Prepare an immunization chart, interpret the vaccination schedule and perform patient counselling for vaccination*.
13. Hand wash and hand sanitizing techniques*.
14. Demonstration and practice of wound dressing in first aid and basic suturing techniques*.
15. Practical training on routes of drug administration-oral, and other non-parenteral routes*.
16. Practical training on routes of drug administration- parenteral routes*.
17. Training on basic life support (BLS)*.

Recommended References (Preferably latest editions):

1. Drummond, M. F., Sculpher, M. J., Claxton, K., Stoddart, G. L. and Torrance, G. W. *Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes*. Oxford University Press.
2. Harding, G. and Taylor, K. *Social Pharmacy*. Pharmaceutical Press.
3. Park, K. *Park's Textbook of Preventive and Social Medicine*. Banarsidas Bhanot Publishers.

Course Code	Course Title			Course Type
BP410P	Systemic Pharmacology I (Practical)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	--	--	3	45
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Provide understanding of the theoretical and practical aspects of different pharmacological experiments using virtual simulations and video demonstrations.
2. Develop skills to assess drug effects on various systems such as cardiovascular, respiratory, skeletal muscle, and gastrointestinal tract using simulation models.
3. Familiarize the learners with experimental methodologies such as Langendorff's heart preparation, spasmogen and spasmolytic effects, and PA₂ value determination using Schild plot.
4. Provide knowledge of modern techniques for drug evaluation.
5. Explore clinical pharmacology aspects through case studies on drug interactions, management of cardiovascular and respiratory diseases, and plasma volume expanders.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Describe the drug effects on blood pressure, heart rate, and understand their relevance to cardiovascular pharmacotherapy through virtual simulations.
2	Evaluate the pharmacological management of asthma, analyse drug actions on the respiratory system, and correlate them with clinical data.
3	Interpret experimental data, calculate and analyse PA ₂ values, plot standard curves, and estimate drug effects using hypothetical data from computer simulations.
4	Present case studies and explore drug interactions and rational drug management in cardiovascular situations and asthma, applying pharmacological knowledge to patient care.
5	Demonstrate competence in various pharmacological measurements, such as intraocular pressure estimation, nitric oxide estimation in plasma, and spirometry.

Detailed Syllabus:

B.Pharm Syllabus

List of practical***(Minimum 12 Experiments must be performed)***

1. To demonstrate Langendorff's heart assembly and its applications in pharmacology (only video demonstration/or charts and illustrations).
2. Recording of the effects of different electrolytes, agonists and antagonists on the isolated and perfused frog heart preparation using interactive computer simulation experiment.
3. To study the effect of various drugs on blood pressure and heart rate anaesthetized dog using interactive computer simulation experiment.
4. Demonstration of the estimation of intraocular pressure on rabbit eye and human eye by using conventional Schiotz tonometer and non-contact tonometer.
5. To evaluate the muscle relaxant activity of drugs on Rota-rod apparatus using interactive computer simulation experiment.
6. Demonstration of the effect of spasmogens and spasmolytic using rabbit jejunum using interactive computer simulation experiment.
7. Determination of PA₂ value of Atropine using a suitable isolated tissue preparation by Schild plot method with the help of hypothetical data using interactive computer simulation experiment.
8. Determination of PA₂ value of Prazosin using a suitable isolated tissue preparation by Schild plot method with the help of hypothetical data using interactive computer simulation experiment.
9. To study the antiallergic effects of drugs using mast cell degranulation assay using interactive computer simulated experiment.
10. Evaluation of diuretic activity of drugs in rats using metabolic cages (simulation) and estimation of electrolytes in the urine samples/serum using flame photometer/commercially available kits.
11. Evaluation of effects of antihistaminic drugs on the histamine-induced bronchospasm in guinea pigs using interactive simulated experiment.
12. To study and analyse drug-drug interaction/ rational drug management of asthma with the help of Case Study/ hypothetical data/ any clinical report.
13. To study clinical pharmacology of the plasma volume expanders and their importance (using charts/open sources videos).
14. Demonstration of evaluation of anti-inflammatory activity in paw oedema model using plethysmometer using simulations.
15. Concept of Biobanking and its significance in drug screening.
16. Isolation of Polymorphonuclear cells from blood and evaluation of endotoxin-induced oxidative stress in them using Nitrobluetetrazolium dye method by colourimetry.
17. Determination of viability of cells (using isolated polymorphonuclear cells) by Trypan blue dye exclusion assay to determine cell viability using microscopy method.
18. Determination of anti-inflammatory activity of drugs in vitro using RBC membrane stabilization assay
19. Determination of protein concentrations using Bradford reagent and plotting of standard curve of bovine serum albumin.
20. Estimation of anticholinesterase inhibitory activity of drugs using Ellman's reagent (DTNB)
21. Determination and plotting of standard curve for LPO, Nitric oxide and GSH.

**PCI recommended software's shall be used for performing experiments.*

Recommended References (Preferably latest editions):

1. Ghosh, M. N. *Fundamentals of Experimental Pharmacology*. Hilton & Company.
2. Hofmann, F. B. *Handbook of Experimental Pharmacology (HEP Series)*. Springer Nature.
3. *Computer Assisted Learning (CAL) software packages for experimental pharmacology simulations*.

Course Code	Course Title		Course Type
BP411I	Internship		Internship
Credit	Hours Per Week (L-T-P)		
	L	T	P
4	--	--	8
Maximum Marks	SE		ESE
100	--		100

Semester V

B.Pharm Syllabus

Course Code	Name of the course	No. of hours per week (L/P)	Credit points
BP501T	Biomedical Chemistry (Theory)	3	3
BP502T	Industrial Pharmacognosy (Theory)	3	3
BP503T	Innovation and Startup Ecosystem (Theory)	2	2
BP504T	Pharmaceutical Dosage Form II (Theory)	2	2
BP505T	Pharmaceutical Quality Assurance (Theory)	3	3
BP506T	Systemic Pharmacology II (Theory)	3	3
BP507P	Biomedical Chemistry (Practical)	4	2
BP508P	Industrial Pharmacognosy (Practical)	3	1
BP509P	Pharmaceutical Dosage Form II (Practical)	3	1
BP510P	Systemic Pharmacology II(Practical)	4	2
Total		30	22

Course Code	Course Title			Course Type	
BP501T	Biomedical Chemistry (Theory)			Core	
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.	
	L	T	P		
3	3	--	--	45	
Maximum Marks	SE			ESE	
75	30			45	

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Provide comprehensive knowledge of drugs acting on the central nervous system, including anesthetics, sedatives, antipsychotics, and anticonvulsants, with emphasis on their chemical classification and structure–activity relationships (SAR).
2. Familiarize students with anti-infective chemotherapeutic agents used against tuberculosis, malaria, protozoal, viral, fungal, helminthic, and urinary tract infections, including their chemical structures and SAR.
3. Impart understanding of antibiotics and sulfa drugs, focusing on their chemical classes, mechanisms, therapeutic relevance, and structure–activity relationships.
4. Introduce antineoplastic agents and endocrine drugs, highlighting their chemical nature, classification, therapeutic applications, and structure–activity correlations.
5. Develop knowledge of antidiabetic agents and narcotic analgesics, including opioid antagonists, with emphasis on medicinal chemistry principles and SAR of key drug classes.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Classify and explain the chemistry, therapeutic use, and structure–activity relationships of drugs acting on the central nervous system, including anesthetics, sedatives, antipsychotics, and anticonvulsants.
2	Describe the chemical classification, mechanism of action, and SAR of major anti-infective agents such as antituberculars, antimalarials, antivirals, antifungals, anthelmintics, and urinary tract anti-infectives.
3	Analyze the chemistry and SAR of antibiotics and sulfonamides and correlate structural features with antimicrobial activity and spectrum of action.
4	Explain the chemical basis, therapeutic significance, and SAR of antineoplastic agents and endocrine drugs used in cancer and hormonal disorders.
5	Interpret the chemistry, pharmacological relevance, and SAR of antidiabetic agents and narcotic analgesics, including opioid agonists and antagonists, for rational drug use and development.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
	<i>Study of the development of the following classes of drugs includes chemical classification, structure, uses, SAR of selective drug classes, and synthesis of selected drugs as superscripted*</i>	
I	Drugs Acting on the Central Nervous System General Anesthetics Halothane, Methoxyflurane, Enflurane, Sevoflurane, Isoflurane, Desflurane, Methohexital, Thiamylal, Thiopental, Ketamine*, Ramelteon, Remimazolam, Fospropofol, Dexmedetomidine Sedatives and Hypnotics Barbital, Phenobarbital*, Mephobarbital, Amobarbital, Butobarbital, Pentobarbital, Secobarbital, Chlordiazepoxide, Diazepam*, Oxazepam, Chlorazepate, Lorazepam, Alprazolam, Zolpidem, Glutethimide, Meprobamate, Ethchlorvynol, Triclofos, Paraldehyde SAR of Barbiturates and Benzodiazepines Antipsychotics Promazine, Chlorpromazine*, Triflupromazine, Thioridazine, Piperacetazine, Prochlorperazine, Trifluoperazine, Chlorprothixene, Thiothixene, Loxapine, Clozapine, Haloperidol, Droperidol, Risperidone, Molindone, Sulpiride, Brexpiprazole, Lumateperone, Pimavanserin, Samidorphan SAR of Phenothiazines Anticonvulsants Phenobarbitone, Methabarbital, Phenytoin*, Mephentyoin, Ethotoin, Oxazolindiones: Trimethadione, Paramethadione Succinimides: Phensuximide, Methsuximide, Ethosuximide Phenacemide, Carbamazepine*, Clonazepam, Primidone, Valproic acid, Gabapentin, Felbamate, Perampanel, Lacosamide, Retigabine SAR of Anticonvulsants	10 Hours
II	Anti-Infective Chemotherapeutic Agents Antitubercular Agents Isoniazid*, Ethionamide, Ethambutol, Pyrazinamide, Para-amino salicylic acid*, Rifampicin, Rifabutin, Cycloserine, Streptomycin, Capreomycin, Pretomanid, Clofazimine, Levofloxacin, Bedaquiline, Linezolid, Delamanid Antimalarials Quinine, Chloroquine*, Amodiaquine, Primaquine, Pamaquine, Quinacrine, Mefloquine, Cycloguanil pamoate, Proguanil, Pyrimethamine, Artesunate, Artemether, Atovaquone SAR of Quinoline derivatives	12 Hours

	Antiprotozoals Metronidazole*, Tinidazole, Ornidazole, Diloxanide, Iodoquinol, Pentamidine isethionate, Atovaquone, Eflornithine, Paromomycin, Nitazoxanide Antivirals Amantadine, Rimantadine, Idoxuridine, Acyclovir*, Ganciclovir, Zidovudine, Didanosine, Zalcitabine, Lamivudine, Loxiviride, Delavirdine, Ribavirin, Saquinavir, Indinavir, Ritonavir, Valganciclovir, Peramivir, Lenacapavir Antifungals Amphotericin-B, Nystatin, Natamycin, Griseofulvin, Clotrimazole, Econazole, Butoconazole, Oxiconazole, Tioconazole, Miconazole, Ketoconazole*, Terconazole, Itraconazole, Fluconazole, Naftifine, Tolnaftate, Posaconazole, Isavuconazole Anthelmintics Diethylcarbamazine, Thiabendazole, Mebendazole, Albendazole*, Niclosamide, Oxamniquine, Praziquantel, Ivermectin Urinary Tract Anti-infective Agents Nalidixic acid, Norfloxacin, Enoxacin, Ciprofloxacin*, Ofloxacin, Lomefloxacin, Sparfloxacin, Gatifloxacin, Furazolidone, Nitrofurantoin, Methenamine, Moxifloxacin SAR of Quinolones	
III	Antibiotics and Sulfa Drugs Antibiotics Penicillins, Cephalosporins, β-Lactamase inhibitors, Monobactams Aminoglycosides: Streptomycin, Neomycin, Kanamycin, Tetracyclines: Tetracycline, Oxytetracycline, Minocycline, Doxycycline, Macrolides: Erythromycin, Clarithromycin, Azithromycin Chloramphenicol*, Clindamycin, Clavulanic acid SAR of Penicillins, Tetracyclines, and Cephalosporins Sulfa Drugs Sulphamethizole, Sulfisoxazole, Sulphapyridine, Sulphathiazole, Sulfacetamide, Sulphamethoxazole, Sulphadiazine, Mefenide, Sulfasalazine, Trimethoprim, Cotrimoxazole, Dapsone* SAR of Sulfonamides	8 Hours
IV	Antineoplastic Agents Methotrexate, Cyclophosphamide, Melphalan, Chlorambucil, Busulfan, Thiotepa, Mercaptopurine*, Thioguanine, Fluorouracil, Floxuridine, Cytarabine, Methotrexate*, Azathioprine, Dactinomycin, Daunorubicin, Doxorubicin, Bleomycin, Etoposide, Vinblastine, Vincristine, Paclitaxel, Camptothecin, Cisplatin, Mitotane, Carboplatin	6 Hours
V	Endocrine Drugs, Antidiabetic Agents and Narcotic Analgesics Endocrine Drugs Sex hormones: Testosterone, Nandrolone, Progesterone, Oestriol,	9 Hours

B.Pharm Syllabus

	Oestradiol, Oestrone, Diethylstilbestrol Drugs for erectile dysfunction: Sildenafil, Tadalafil Oral contraceptives: Mifepristone, Norgestrel, Levonorgestrel Corticosteroids: Cortisone, Hydrocortisone, Prednisolone, Betamethasone, Dexamethasone Thyroid and antithyroid drugs: L-Thyroxine, L-Thyronine, Propylthiouracil, Methimazole Antidiabetic Agents Insulin and preparations, Tolbutamide*, Chlorpropamide, Glipizide, Glimepiride Biguanides: Metformin Thiazolidinediones: Pioglitazone, Rosiglitazone Repaglinide, Nateglinide, Acarbose, Voglibose Narcotic Analgesics Morphine, Codeine, Meperidine, Anilerdine, Diphenoxylate, Loperamide, Fentanyl*, Methadone, Propoxyphene, Pentazocine, Levorphanol Nalorphine, Levallorphan, Naloxone SAR of Morphine analogues	
Recommended References (Preferably latest editions): 1. Abraham, D. J. and Griffin, J. L. <i>Burger's Medicinal Chemistry and Drug Discovery</i>. Wiley. 2. Brunton, L., Hilal-Dandan, R. and Knollmann, B. <i>Goodman and Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics</i>. McGraw-Hill Education. 3. Kar, Ashuthosh. <i>Medicinal Chemistry</i>. New Age International. 4. Lednicer, D. <i>The Organic Chemistry of Drug Synthesis</i>. Wiley. 5. Li, J. J. <i>Modern Drug Synthesis</i>. Wiley. 6. Patrick, G. L. <i>An Introduction to Medicinal Chemistry</i>. Oxford University Press. 7. Vogel, A. I. <i>Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry</i>. Pearson Education. 8. Williams, D. A., Lemke, T. L. and Roche, V. F. <i>Foye's Principles of Medicinal Chemistry</i>. Lippincott Williams & Wilkins. 9. Wilson, C. O., Beale, J. M. and Block, J. H. <i>Wilson and Gisvold's Textbook of Organic Medicinal and Pharmaceutical Chemistry</i>. Lippincott Williams & Wilkins.		

Course Code	Course Title			Course Type
BP502T	Industrial Pharmacognosy (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
3	3	--	--	45
Maximum Marks	SE			ESE
75	30			45

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Introduce students to the industrial, commercial, and economic aspects of herbal drugs in national and global markets.
2. Knowledge of commercial production, quality assurance, and standardization of herbal extracts, volatile oils, and traditional AYUSH formulations
3. Train students in modern analytical techniques for the identification, characterization, and quality evaluation of plant-based drugs and herbal products
4. Develop skills in isolation, characterization, commercial production, and analysis of bioactive phytoconstituents.
5. Familiarize students with national and international regulatory frameworks, pharmacopoeial standards, and safety, efficacy, and pharmacovigilance requirements governing herbal medicinal products.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1	Describe the economic significance, trade potential, emerging therapeutic categories, and institutional support for medicinal and aromatic plant-based industries at national and international levels.
2	Explain the principles of commercial production, standardization, and quality control of herbal extracts, volatile oils, cosmeceuticals, and traditional formulations in compliance with AYUSH, WHO-GMP, and global regulatory norms.
3	Demonstrate analytical competence in evaluating herbal drugs and botanicals using modern spectroscopic and chromatographic techniques such as UV, IR, NMR, MS, HPTLC, HPLC, UPLC, and GC.
4	Describe the process to isolate, characterize, identify, and analyze important phytoconstituents used in pharmaceutical, nutraceutical industries.
5	Interpret and apply international regulatory guidelines, pharmacopoeial monographs, and safety, efficacy, and pharmacovigilance requirements for herbal and traditional medicinal products

Detailed Syllabus:**B.Pharm Syllabus**

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	General Introduction to Herbal Industries, institutions and trade status of herbals (a) Role of medicinal and aromatic plants trade in national economy of a country and introduction of Current trade status and potential of some commercially important medicinal plants/natural products like Ashwagandha, Turmeric, Ginseng, Amla and essential oils. (b) A brief account of bioeconomy, biodiversity hot spots and plant-based industries and institutions involved in research work on medicinal and aromatic plants in India. (c) Emerging therapeutic categories of Herbal Medicinal Products available in market, their composition with rationale for Aphrodisiac, Antistress, anti-diabetics, antihyperlipidemic, immunomodulator, hepatoprotective and kidney disorders (d) Emerging Herbal cosmeceuticals: Anti-Aging, Depigmenting, anti-acne, sunscreen, detoxifying, anti-irritant, nutricosmetics.	8 Hours
II	Commercial Production and Standardization of botanicals Significance of AYUSH/ WHO-GMP, GLP and USFDA compliant facility in production of quality herbal products. Commercial production of standardized herbal extracts with clinical relevance: Coleus, Amla, Turmeric, Ashwagandha and Senna. Commercial production and standardization of volatile oils: Eucalyptus oils, Lavender oil and Peppermint oil, Rosemary oil Preparation and standardization of Ayush formulations viz Aristas and Asawas, Ghutika/Habb, Churna/ Shafoof Arq, Sharbat, Tincture and Bhasma.	10 Hours
III	Modern methods of analysis of Plants and Plant-based products Basic principles and applications in analysis of botanicals: Spectroscopic methods: UV-Visible spectroscopy, IR Spectroscopy, NMR spectroscopy and Mass spectroscopy, Atomic Absorption Spectroscopy Chromatographic methods: HPTLC, HPLC, UPLC, GC,	12 Hours
IV	Isolation, Characterization, Commercial Production and analysis of bioactive phytoconstituents Isolation, characterization with commercial production, identification and analysis of bioactive phytoconstituents: Artemisinin, Sennosides, Withanolids, Boswellic acid, Atropine, and Lycopene.	08 Hours
V	International Regulatory Perspectives (a) Overview of global regulations for herbal products (e.g., World	07 Hours

	Health Organization, United States Food and Drug Administration – Dietary Supplement Health and Education Act, European Medicines Agency, TGA-ARG Therapeutic Goods Administration – Australian Regulatory Guidelines for Complementary Medicines, Natural Health Products (Canada) (b) Harmonization challenges and mutual recognition of traditional medicine (c) Importance of safety, efficacy and pharmacovigilance in herbal product regulation (d) Study of Monographs on herbal drugs and botanicals related to Indian Pharmacopoeia, United States Pharmacopoeia Herbal Medicine and Dietary Supplement, Ayurvedic Pharmacopoeia of India and Unani Pharmacopoeia of India.	
Recommended References (Preferably latest editions) 1. Ayurvedic Pharmacopoeia Committee. <i>Ayurvedic Pharmacopoeia of India</i>. Government of India, Ministry of AYUSH. 2. European Medicines Agency. <i>Herbal Monographs and Regulatory Guidelines</i>. 3. Indian Drug Manufacturers' Association. <i>Indian Herbal Pharmacopoeia</i>. 4. Indian Pharmacopoeia Commission. <i>Indian Pharmacopoeia</i>. Government of India. 5. International Council for Harmonisation. <i>ICH Guidelines on Quality, Safety, Efficacy and Multidisciplinary Topics</i>. 6. Natural Health Products Directorate. <i>Regulatory Framework for Natural Health Products</i>. 7. Unani Pharmacopoeia Committee. <i>Unani Pharmacopoeia of India</i>. Government of India, Ministry of AYUSH. 8. United States Pharmacopeial Convention. <i>United States Pharmacopeia</i>. 9. World Health Organization. <i>Guidelines on Good Agricultural and Collection Practices (GACP) for Medicinal Plants</i>. 10. <i>Drugs and Cosmetics Act and Rules (India)</i>. Government of India.		

B.Pharm Syllabus

Course Code	Course Title			Course Type
BP503T	Innovation and Startup Ecosystem (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
2	2	--	--	30
Maximum Marks	SE	ESE		
50	20	30		

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Introduce students to the fundamental concepts, principles, and significance of innovation and entrepreneurship in contemporary economic and social contexts.
2. Familiarize students with the structure, components, and key stakeholders of the startup and innovation ecosystem.
3. Provide students with an understanding of the startup lifecycle, including ideation, opportunity analysis, product development, validation, and scaling.
4. Equip students with practical tools and techniques for problem identification, opportunity recognition, business model development, and idea validation.
5. Foster an entrepreneurial mindset by encouraging active participation in innovation-related events, stakeholder interactions, and experiential learning activities.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Explain the fundamental concepts of innovation, entrepreneurship, and the structure and role of the startup ecosystem in economic and social development.
2	Identify and analyze problems, market gaps, and opportunities using ideation tools, market research techniques, and feasibility analysis.
3	Design and validate an innovative solution by developing a minimum viable product (MVP) using lean startup principles and customer feedback.
4	Develop an appropriate business model using the Business Model Canvas, and evaluate legal, intellectual property, team, and funding considerations for startups.
5	Demonstrate effective ecosystem engagement skills by participating in innovation events and presenting a concise startup pitch, incorporating future trends and scaling strategies.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Unit I: Introduction to Innovation and Entrepreneurship Defining Innovation and Entrepreneurship • What is Innovation? • Types of Innovation: Product, Process, Business Model, Social • What is Entrepreneurship? • Characteristics of an Entrepreneur Invention vs Innovation • Distinction between Invention and Innovation • Importance of Innovation in the 21st Century ◦ Economic growth and job creation ◦ Solving societal problems • Disruptive technologies and their impact Case Studies • Innovative companies (e.g., Apple, Google, Tesla) Introduction to the Startup Ecosystem • Key components: ◦ Entrepreneurs ◦ Incubators/Accelerators ◦ Mentors ◦ Investors ◦ Government ◦ Academia ◦ Support Services • Role of each component in fostering innovation Practical Aspect: Participation in National Innovation Day and National Startup Day	06 Hours
II	Unit II: Ideation and Opportunity Identification Identifying Problems and Market Gaps • Problem-solving approach to entrepreneurship • Techniques for problem identification: ◦ Observation ◦ Empathy mapping ◦ User interviews • Market research basics: ◦ Understanding customer needs and pain points Generating Innovative Ideas • Brainstorming techniques: ◦ SCAMPER ◦ Mind Mapping	06 Hours

	○ Design Thinking principles for ideation • Lateral thinking and divergent thinking • From problem to solution: developing initial concepts Opportunity Analysis and Feasibility • Market sizing and potential • Competitive analysis • SWOT analysis for new ventures Practical Aspect: Participation in Ideation Challenges or Hackathons (e.g., <i>Smart India Hackathon</i> or IIC internal ideation competitions)	
III	Unit III: Building a Minimum Viable Product (MVP) and Validation Lean Startup Methodology • Introduction to Lean Startup principles • Build–Measure–Learn feedback loop • Concept of MVP: ○ Importance ○ Scope and objectives Designing and Developing an MVP • Different types of MVPs • Tools and resources for rapid prototyping • User experience basics for MVPs Validation • Customer interviews and feedback collection • A/B testing and split testing • Pivoting vs Persevering Practical Aspect: Participation in sessions/workshops on Prototype, MVP, and Product Development	06 Hours
IV	Unit IV: Business Models and Startup Operations Business Model Canvas (BMC) • Introduction to the 9 building blocks of BMC • Developing a BMC for a new venture • Value Proposition Design Legal and Financial Aspects for Startups • Legal structures: ○ Sole Proprietorship ○ Partnership ○ Private Limited Company • Intellectual Property Rights (IPR): ○ Patents ○ Trademarks ○ Copyrights • Startup funding: ○ Bootstrapping ○ Angel investors ○ Venture capital	06 Hours

	Team Building and Mentorship • Importance of a strong founding team • Roles and responsibilities in a startup • Value of mentors and advisors Practical Aspect: Participation in IPR awareness programs or startup funding sessions	
V	Unit V: Scaling, Ecosystem Engagement, and Future Trends Growth Strategies and Scaling Up • Marketing and sales for startups • User acquisition and retention • Challenges of scaling and solutions • Exit strategies: ◦ Acquisition ◦ IPO Engaging with the Startup Ecosystem • Networking with investors, mentors, and entrepreneurs • Participation in startup competitions and pitch events • Leveraging incubators and accelerators Future Trends in Innovation and Entrepreneurship • Emerging technologies: ◦ Artificial Intelligence ◦ Blockchain ◦ Internet of Things (IoT) ◦ Sustainable Technologies • Social entrepreneurship and impact investing • Global startup trends Practical Aspect: Participation in National Innovation Day and student engagement activities to prepare and deliver a concise pitch for their developed idea, simulating a startup pitch event.	06 Hours

Recommended References (Preferably latest editions)

1. Eric Ries. *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses*. Crown Business.
2. Thiel, P. and Masters, B. *Zero to One: Notes on Startups, or How to Build the Future*. Crown Business.
3. Bansal, R. *Stay Hungry Stay Foolish*. Westland.
4. Dalal, M. *Big Billion Startup: The Untold Flipkart Story*. Pan Macmillan India.
5. Ivaturi, V. K. *The Manual for Indian Start-Ups: Tools to Start and Scale-Up Your New Venture*. Notion Press.
6. Mishra, S., Patjoshi, P. K. and Patnaik, S. K. *Innovation and Entrepreneurship*. Pearson India.
7. Sardar, R. and Waghmare, G. *Startup Ecosystem in India: Text and Cases*. Himalaya Publishing House.

Course Code	Course Title			Course Type
BP504T	Pharmaceutical Dosage Forms II (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
2	2	--	--	30
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Understand the principles of formulation and development of monophasic liquid dosage forms, including solvent selection and solubility enhancement techniques.
2. Acquire knowledge of biphasic liquid dosage forms, including physicochemical principles, formulation strategies, manufacturing processes, and stability considerations.
3. Develop competence in pressurised dosage forms such as aerosols, metered-dose inhalers, and dry powder inhalers, with emphasis on formulation design, device components, manufacturing, and quality evaluation.
4. Understand the formulation, manufacturing, and evaluation of semisolid dosage forms, with emphasis on drug permeation through the skin and factors affecting topical drug delivery.
5. Gain exposure to advanced drug delivery systems such as nanosuspensions, nanoemulsions, SMEDDS/SNEDDS, xerogels, and emulgels for improved therapeutic performance.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Explain the fundamental principles, classification, formulation requirements, and quality aspects of monophasic and biphasic liquid dosage forms.
2	Formulate, manufacture, and evaluate monophasic and biphasic liquid preparations, including solutions, syrups, elixirs, suspensions, and emulsions, using appropriate excipients and processing techniques.
3	Apply physicochemical principles such as solubility enhancement, Stokes' law, DLVO theory, and emulsification theories to design stable liquid dosage forms and assess their stability and performance.
4	Design and evaluate pressurised and inhalation dosage forms, including aerosols, metered dose inhalers, and dry powder inhalers, by selecting suitable formulation components, devices, and quality control parameters.
5	Formulate, evaluate, and justify the use of semisolid and advanced drug delivery systems—including ointments, creams, gels, suppositories, nanosuspensions, nano-

	emulsions, SMEDDS/SNEDDS, xerogels, and emulgels—for enhanced drug delivery, stability, and patient compliance.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Monophasic Liquids & Pressurised Dosage Forms Foundations: Need, advantages/limitations; monophasic vs biphasic; solubility-enhancement techniques. Vehicles & solvents: Pharmaceutical waters (types; manufacturing & Quality Control of Purified/Distilled); classes of solvents as per toxicity. Formulation & manufacturing: Raw-material considerations and additives; processing; Quality Control of solutions/syrups/elixirs; powders for reconstitution as solutions. Measuring, filling & packaging: Techniques; container–closure integrity; automation in liquid manufacturing.	06 Hours
II	Biphasic Liquids - Suspensions Formulation & manufacturing: Additives; classification of suspending agents; IPQC & Quality Control; instabilities and packaging. Advances: Nanosuspensions; dry powder for reconstitution as suspensions; raft- forming systems.	06 Hours
III	Biphasic Liquids - Emulsions Formulation & manufacturing: Additives; classification of emulsifying agents; IPQC & Quality Control; instabilities and packaging. Advances: Nano-emulsions, micro-emulsions, SMEDDS/SNEDDS (overview, applications).	06 Hours
IV	Pressurized dosage forms (Aerosols/MDIs) Concepts; propellant classification/selection; valves & containers; formulation, manufacturing, and Quality Control (leak, spray pattern, delivered dose, particle- size/aerodynamic performance). Dry Powder Inhalers: valves & containers; formulation, manufacturing, and Quality Control	06 Hours

V	Semisolid Dosage Form Theory of Semisolid Dosage Forms: Definition & Purpose, Drug Permeation Pathways through skin ,Factors affecting Permeation, Permeation enhancers: Physical and Chemical. Types of semisolid dosage form: • Ointments: Base Selection, Formulation , Manufacturing and Evaluation • Creams: Formulation, Manufacturing and Evaluation • Gels/Jellies: Formulation, Manufacturing and Evaluation.	06 Hours

	• Pastes: Formulation, Manufacturing and Evaluation • Suppositories and Pessaries: Formulation, Manufacturing and Evaluation Advances: Xerogels, emulgels (overview, applications).	
Recommended References (Preferably latest editions) 1. Aulton, M. E. <i>Aulton's Pharmaceutics: The Science of Dosage Form Design</i>. Elsevier. 2. Gibson, M. <i>Pharmaceutical Preformulation and Formulation</i>. CRC Press. 3. Lachman, L., Lieberman, H. A. and Kanig, J. L. <i>The Theory and Practice of Industrial Pharmacy</i>. CBS Publishers & Distributors. 4. Robinson, J. R. and Lee, V. H. L. <i>Controlled Drug Delivery: Fundamentals and Applications</i>. CRC Press. 5. Troy, D. B. and Beringer, P. <i>Remington: The Science and Practice of Pharmacy</i>. Pharmaceutical Press. 6. <i>Indian Pharmacopoeia</i>. Indian Pharmacopoeia Commission.		

Course Code	Course Title		Course Type	
BP505T	Pharmaceutical Quality Assurance (Theory)		Core	
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
3	3	--	--	45
Maximum Marks	SE		ESE	
75	30		45	

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Introduce the concepts and systems of pharmaceutical quality management
2. Provide an overview of regulatory frameworks governing pharmaceutical quality.
3. Familiarize students with organizational, infrastructural, and operational requirements of pharmaceutical manufacturing and quality control.
4. Explain quality control testing of pharmaceutical products
5. Understand the documentation, validation, calibration, and data integrity essential for regulatory compliance.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Explain the concepts of QA, QC, GMP, GLP and modern Quality Management Systems.
2	Apply TQM, QbD, and ICH guidelines to ensure consistent pharmaceutical quality.
3	Understand requirements related to personnel, premises, equipment, materials, and documentation.
4	Describe quality control testing of pharmaceutical products.
5	Explain calibration, qualification, and analytical method validation as per regulatory guidelines.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Quality Assurance and Quality Management Systems 1. Quality Assurance and Quality Management concepts: Definition and concepts of Quality Control, Quality Assurance, and GMP 2. Total Quality Management (TQM): Definition, elements, and philosophies 3. ICH Guidelines: Purpose, process of harmonization, overview of QSEM with special emphasis on Q-series guidelines 4. Quality by Design (QbD): Definition, overview, elements of QbD program, and tools	10 hours

	5. ISO 9000 and ISO 14000: Overview, benefits, elements, and steps for registration 6. NABL Accreditation: Principles and procedures	
II	Organization, Personnel, Premises, and Materials Management 1. Organization and Personnel: Responsibilities, training, hygiene, and personal records 2. Premises: Design, construction, plant layout, maintenance, sanitation, environmental control, utilities, and control of contamination 3. Equipment and Raw Materials: Equipment selection, User Requirement Specifications (URS), handling and maintenance of raw materials 4. Warehousing: Good warehousing practices and materials management	10 hours
III	Quality Control and Good Laboratory Practices 1. Quality Control Tests for Formulations: In-process and finished product quality control tests for tablets, capsules, ointments, creams, ophthalmic and parenteral preparations 2. Quality Control of Raw Materials and Packaging Materials: Tests for raw materials, containers, rubber closures, and secondary packing materials 3. Good Laboratory Practices (GLP): General provisions, organization and personnel, facilities and equipment, ALCOA principles, reference standards, testing facility operations, records and reports, and disqualification of testing facilities	10 hours
IV	Documentation, Complaints, and Product Recall 1. Documentation in the Pharmaceutical Industry: Batch Formula Record, Master Formula Record, Drug Master File, SOPs, quality audits, preparation, handling, archival, and distribution of records 2. Complaints and Product Recall: Handling of complaints, evaluation of complaints, returned goods, recalls, and waste disposal	08 hours
V	Calibration and Validation 1. Calibration and Validation: Introduction, definitions, importance, and general principles Calibration of weights and measures, pH meter Qualification of UV-Visible spectrophotometer, electronic balance, IR spectrophotometer, and HPLC 2. Analytical Method Validation: General principles of analytical method validation as per ICH Q2 guidelines	07 hours
Recommended References (Preferably latest editions) 1. Godfrey, A. B. and Juran, J. M. Juran's Quality Handbook. McGraw-Hill Education. 2. Organisation of Pharmaceutical Producers of India. Quality Assurance Guide. OPPI. 3. Weinberg, S. Good Laboratory Practice Regulations. Marcel Dekker. 4. World Health Organization. Quality Assurance of Pharmaceuticals: A Compendium of		

Guidelines and Related Materials. World Health Organization.

Course Code	Course Title			Course Type
BP506T	Systemic Pharmacology II (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
3	3	--	--	45
Maximum Marks	SE			ESE
75	30			45

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Understand the neurohumoral transmission in the central nervous system and the role of neurotransmitters and their modulators in CNS disorders.
2. Learn the pharmacology of drugs used in pathological conditions of CNS, GIT, and endocrine system.
3. Familiarize learners with concepts of drug abuse, addiction, dependence, tolerance, and their management.
4. Impart comprehensive knowledge of chemotherapeutic agents including anticancer drugs.
5. Introduce the principles of rational use of chemotherapeutic agents.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1	Identify the role of neurotransmitters in CNS diseases and explain pharmacology of drugs acting on central neurotransmission.
2	Apply principles of chemotherapy to explain mechanisms and uses of chemotherapeutic agents.
3	Recall pharmacology of hormones and drugs used in endocrine disorders.
4	Describe mechanisms and therapeutic uses of drugs acting on the gastrointestinal tract.
5	Recognize issues related to drug abuse, addiction, and dependence and their management.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Pharmacology of Drugs Acting on Central Nervous System Neurohumoral transmission in the CNS; physiological roles of GABA, glutamate, glycine, serotonin, and dopamine. a. General anesthetics, pre-anaesthetic medications, and local anaesthetic agents b. Sedative–hypnotics c. Alcohol and disulfiram d. Opioids, opiate analgesics, and antagonists e. Drugs used in epilepsy f. Drugs used in Parkinson's and Alzheimer's diseases	10 hours
II	Pharmacology of Drugs Used in Psychiatry a. Antipsychotics, antidepressants, anti-anxiety drugs, mood stabilizers, CNS stimulants, and hallucinogens b. Substance abuse, drug addiction, and general principles of de-addiction	07 hours
III	Chemotherapy i) Introduction a. Definitions of chemotherapy, chemotherapeutic index, antibiotics, and antimicrobial agents b. Concept of selective targeting in chemotherapy c. Classification of antimicrobial agents based on mechanism of action d. Concept of superinfection, chemoprophylaxis, and combined use of antibiotics e. Antimicrobial resistance: causes, mechanisms, and preventive measures ii) Antimicrobial Agents Classification, mechanism of action, adverse drug reactions, and therapeutic uses of: • Sulphonamides and cotrimoxazole • Fluoroquinolones • Penicillins and cephalosporins • Macrolides and tetracyclines • Linezolid • Carbapenems and monobactams • Chloramphenicol and aminoglycosides iii) Chemotherapy of Diseases Drugs used in the treatment of: • Fungal infections • Viral infections • Helminthiasis • Urinary tract infections • Tuberculosis	14 hours

	• Leprosy • Malaria • Amoebiasis • Neoplastic diseases	
IV	Pharmacology of Drugs Acting on Endocrine System - Introduction to basic concepts of endocrinology - Thyroid and antithyroid agents - Parathormone, calcitonin, and vitamin D - Insulin and oral hypoglycaemic agents - ACTH and corticosteroids - Oral contraceptives - Drugs acting on the uterus - PCOD	10 hours
V	Drugs Acting on Gastrointestinal Tract - Drugs used in peptic ulcer - Drugs used for constipation and diarrhoea - Emetics and anti-emetics - Digestants, carminatives, appetizers, and anorectics – definitions and examples	04 hours
Recommended References (Preferably latest editions): 1. Brunton, L., Hilal-Dandan, R. and Knollmann, B. <i>Goodman and Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics</i>. McGraw-Hill Education. 2. Craig, C. R. and Stitzel, R. E. <i>Modern Pharmacology with Clinical Applications</i>. Lippincott Williams & Wilkins. 3. DiPiro, J. T., Talbert, R. L., Yee, G. C. and Matzke, G. R. <i>Pharmacotherapy: A Pathophysiologic Approach</i>. McGraw-Hill Education. 4. Katzung, B. G. and Trevor, A. J. <i>Basic and Clinical Pharmacology</i>. McGraw-Hill Education. 5. Rang, H. P., Dale, M. M., Ritter, J. M., Flower, R. J. and Henderson, G. <i>Rang and Dale's Pharmacology</i>. Elsevier. 6. Tripathi, K. D. <i>Essentials of Medical Pharmacology</i>. Jaypee Brothers Medical Publishers.		

Course Code	Course Title		Course Type	
BP507P	Biomedical Chemistry (Practical)		Core	
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
2	--	--	4	60
Maximum Marks	SE		ESE	
50	20		30	

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Comprehend the fundamental principles of drug synthesis and apply them to the preparation of selected drug molecules and intermediates.
2. Develop practical skills in performing laboratory techniques for the synthesis of organic compounds, including the use of microwave irradiation.
3. Understand and apply the principles of drug assay to quantitatively analyze the purity and concentration of given drug samples.
4. Learn and utilize computational tools to predict physicochemical and ADME properties of drug molecules.
5. Apply molecular docking techniques to predict drug-target interactions.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Successfully synthesize specified drug molecules and intermediates in the laboratory.
2	Demonstrate competence in using microwave irradiation for efficient chemical synthesis.
3	Accurately perform drug assays to determine the concentration and purity of drug samples.
4	Analyze physicochemical and ADME properties of drug candidates using computational tools.
5	Conduct and interpret molecular docking studies to understand drug-receptor binding.

Detailed Syllabus:

List of practical
1. Preparation of Drugs / Intermediates (Any 4) • 7-Hydroxy-4-methyl coumarin • Thiobarbituric acid • 2,3-Diphenylquinoxaline • Sulphanilamide • Triphenyl imidazole • Perform synthesis of intermediate/drug using microwave irradiation or green chemistry techniques. 2. Assay of Drugs (Any 4) • Sulpha drugs • Metronidazole • Isoniazid • Phenobarbitone • Benzyl penicillin • Chloroquine 3. Drug Design & Computational Tools (Any 4) • Calculate physicochemical and ADME properties using Swiss ADME (e.g. logP, molecular weight, H-bond donors/acceptors) • Perform basic molecular docking studies using any of open-source academic tools.
Recommended References (Preferably latest editions): 1. Abraham, D. J. and Griffin, J. L. <i>Burger's Medicinal Chemistry and Drug Discovery</i>. Wiley. 2. Finar, I. L. <i>Organic Chemistry</i>. Pearson Education. 3. Furniss, B. S., Hannaford, A. J., Smith, P. W. G. and Tatchell, A. R. <i>Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry</i>. Pearson Education. 4. Lednicer, D. <i>The Organic Chemistry of Drug Synthesis</i>. Wiley. 5. Patrick, G. L. <i>An Introduction to Medicinal Chemistry</i>. Oxford University Press. 6. Remington. <i>The Science and Practice of Pharmacy</i>. Pharmaceutical Press. 7. Williams, D. A., Lemke, T. L. and Roche, V. F. <i>Foye's Principles of Medicinal Chemistry</i>. Lippincott Williams & Wilkins. 8. Wilson, C. O., Beale, J. M. and Block, J. H. <i>Wilson and Gisvold's Textbook of Organic Medicinal and Pharmaceutical Chemistry</i>. Lippincott Williams & Wilkins. 9. <i>Indian Pharmacopoeia</i>. Indian Pharmacopoeia Commission. 10. Brown, N. <i>Artificial Intelligence in Drug Discovery</i>. Cambridge: Royal Society of Chemistry.

Course Code	Course Title		Course Type	
BP508P	Industrial Pharmacognosy (Practical)		Core	
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
1	--	--	3	45
Maximum Marks	SE		ESE	
50	20		30	

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Apply knowledge of chromatographic and spectroscopic techniques for the separation, isolation, and analysis of phytoconstituents.
2. Learn isolation and characterization of major secondary metabolites and volatile oil constituents using standard laboratory methods.
3. Perform chemoprofiling, purification, and quantitative estimation of herbal and Ayurvedic formulations.
4. Prepare and document herbal drug monographs and traditional formulations as per IP, API, and IHP guidelines.
5. Integrate experiential learning and community-based studies for understanding the use, quality, and awareness of traditional medicines.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1	Apply chromatographic techniques for isolation and analysis of phytoconstituents
2	Isolate and identify key compounds from medicinal plants phytoconstituents
3	Standardize Ayurvedic formulations and determine alcohol content.
4	Prepare herbal drug monograph and assess traditional formulations.
5	Evaluate and analyze marketed and community-used traditional formulations through case studies and experiential learning.

Detailed Syllabus:

List of practical
(*Minimum 12 experiments must be performed*)

1. To perform column chromatography for isolation of phytochemicals.
2. Preparative TLC of curcuminoids.
3. Isolation and identification of Piperine.
4. Isolation and identification of Sennoside.
5. Isolation and identification of Withanolide.
6. Isolation and identification of Lycopene.
7. Acid – base purification process for the separation of alkaloids.
8. Chemoprofiling of purified alkaloidal fraction.
9. Separation of amino acid by paper chromatography.
10. TLC/HPTLC/HPLC of herbal extracts/ botanicals.
11. Isolation and determination of total aldehyde content in volatile oil.
12. Preparation of monographs on herbal drugs wrt IP, API, IHP.
13. Determination of the alcohol content of Asava and Arista.
14. Standardization of any two Ayurvedic formulations using UV-spectroscopy.
15. Preparation and evaluation of Ayurvedic churna.
16. Experiential learning-based experiments focused on the preparation and practical applications of folkloric or region-specific traditional formulations within the community.
17. Case studies analyzing community awareness and usage patterns of various traditional formulations.

Recommended References (*Preferably latest editions*):

1. Mukherjee, P. K. *Quality Control of Herbal Drugs: An Approach to Evaluation of Botanicals*. Business Horizons.
2. Sinha, D., Mukherjee, S. and Chowdhury, S. *Methods of Extraction of Phytochemicals*. IGI Global.
3. Zhang, J., Wen, C., Zhang, H., Duan, Y. and Ma, H. *Extraction of Bioactive Compounds with Subcritical Water*. Elsevier.

Course Code	Course Title			Course Type
BP509P	Pharmaceutical Dosage Forms II (Practical)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
1	--	--	3	45
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Understand various solubility enhancement techniques.
2. Provide hands-on experience in manufacturing processes and evaluation of monophasic and biphasic liquid dosage forms.
3. Provide hands-on experience in manufacturing processes and evaluation of semisolid dosage forms.
4. Learn manufacturing processes and evaluation of pressurised dosage forms.
5. Understand the effects of formulation parameters on the performance of biphasic and semisolid dosage forms.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Apply the fundamentals of solubility enhancement during dosage form development.
2	Explain manufacturing processes of monophasic and biphasic liquid dosage forms.
3	Demonstrate manufacturing processes of semisolid dosage forms.
4	Provide insights into evaluation of dosage forms.
5	Compare the effects of formulation parameters on the performance of biphasic and semisolid dosage forms.

Detailed Syllabus:

List of practicals
(Minimum 12 experiments must be performed)

1. To enhance the solubility of a BCS Class II drug by solid dispersion technique.
2. To enhance the solubility of a BCS Class II drug by cyclodextrin complexation.
3. Preparation and evaluation of medicated syrups using simple and artificial syrup bases.
4. Preparation and evaluation of different types of pharmaceutical emulsions.
5. Preparation and evaluation of an emulsion with a small-dose oily active (e.g., calciferol).
6. Preparation and evaluation of an oral suspension.
7. To study the effect of different suspending agents/concentrations on sedimentation volume.
8. Preparation and evaluation of a dry powder for reconstitution as a suspension.
9. Preparation and evaluation of pharmaceutical creams.
10. Preparation and evaluation of pharmaceutical gels.
11. To study the effect of different gelling agents/concentrations on viscosity of gels.
12. Preparation and evaluation of medicated suppositories.
13. Preparation and evaluation of medicated pessaries.
14. Preparation and evaluation of in-situ gels.
15. Preparation and evaluation of emulgels.

Recommended References (Preferably latest editions):

1. Aulton, M. E. *Aulton's Pharmaceutics: The Science of Dosage Form Design*. Elsevier.
2. Gibson, M. *Pharmaceutical Preformulation and Formulation*. CRC Press.
3. Lachman, L., Lieberman, H. A. and Kanig, J. L. *The Theory and Practice of Industrial Pharmacy*. CBS Publishers & Distributors.
4. Robinson, J. R. and Lee, V. H. L. *Controlled Drug Delivery: Fundamentals and Applications*. CRC Press.
5. Troy, D. B. and Beringer, P. *Remington: The Science and Practice of Pharmacy*. Pharmaceutical Press.
6. *Indian Pharmacopoeia*. Indian Pharmacopoeia Commission.

Course Code	Course Title			Course Type
BP510P	SYSTEMIC PHARMACOLOGY II (Practical)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
2	--	--	4	60
Maximum Marks	SE		ESE	
50	20		30	

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Provide understanding of the theoretical and practical aspects of different pharmacological experiments using virtual simulations and video demonstrations.
2. Develop skills to assess drug effects on various systems such as cardiovascular, respiratory, skeletal muscle, and gastrointestinal using simulation models.
3. Familiarize the learners with experimental methodologies such as Langendorff's heart preparation, spasmogenic and spasmolytic effects, and PA2 value determination using Schild plot.
4. Provide knowledge of the modern techniques for drug evaluation, such as intraocular pressure measurement, nitric oxide estimation, neutrophil function tests and spirometry.
5. Explore clinical pharmacology aspects through case studies on drug interactions, management of cardiovascular and respiratory diseases, and plasma volume expanders.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Explain the pharmacological principles and mechanisms of drug action involved in analgesic, antiepileptic, antidepressant, antipsychotic, antianxiety, and antiulcer drugs using interactive computer-based experimental models.
2	Apply experimental and simulation-based methods to evaluate drug activity using models such as Eddie's hot plate, MES-induced seizures, tail suspension test, elevated plus maze, actophotometer, Morris water maze, and ulcer models.
3	Analyse and interpret experimental pharmacological data, including bioassay results, dose-response relationships, and estimation of agonist/antagonist concentrations using 3-point/4-point bioassay, matching/bracketing methods, and hypothetical simulation datasets.
4	Demonstrate advanced biomedical and laboratory techniques, including cell culture methods, PCR for mRNA estimation, electrophoresis of DNA/proteins, and antibacterial sensitivity testing, relevant to pharmaceutical and biomedical research.
5	Utilize bioinformatics tools, open-source pharmacological databases, and network pharmacology software to predict drug targets, analyse ADME/toxicity profiles, and construct pharmacological networks.

Detailed Syllabus:**List of practical*****(Minimum 12 experiments must be performed)***

1. Evaluation of analgesic activity of centrally and peripherally acting analgesics using Eddie's hot plate, tail-flick, tail immersion, and acetic acid-induced writhing methods through interactive computer simulation.
2. Evaluation of antiepileptic activity using maximal electroconvulsive shock (MES)-induced seizures through interactive computer simulation.
3. Demonstration of the antiepileptic activity using pentylenetetrazol-induced seizures through interactive computer simulation.
4. Evaluation of antidepressant activity of drugs using the tail suspension test through interactive computer simulation.
5. Demonstration and study of locomotor activity using actophotometer through interactive computer simulation.
6. Evaluation of antianxiety activity using the elevated plus maze or zero maze model through interactive computer simulation.
7. Evaluation of antipsychotic activity of drugs using inhibition of conditioned response on Cook's pole climbing apparatus through interactive computer simulation.
8. Study of the effect of drugs on learning and memory using the Morris water maze test through interactive computer simulation.
9. Study of antiulcer activity using indomethacin-induced or pylorus ligation-induced ulcer models.
10. Estimation of the concentration of oxytocin on isolated rat uterus preparation using a suitable method through interactive computer-based simulation.
11. Estimation of drug concentration by 3-point or 4-point bioassay through interactive computer simulation.
12. Bioassay of histamine using matching, bracketing, or interpolation methods on suitable isolated tissue preparation with the help of interactive computer simulation.
13. Study of cell culture techniques, including types of cell culture, laboratory instruments/equipment, culture media, and growth of cell cultures in laboratory facilities.
14. Study of antibacterial sensitivity testing of urine culture using techniques such as the disc diffusion method (theoretical details/case studies).

15. Demonstration using databases and software packages for predicting drug activity, ADME properties, and toxicity.
16. Study of electrophoresis of protein and DNA samples and gel visualization techniques.
17. Construction of pharmacological networks using predicted drug targets and disease genes with activity prediction databases, disease gene databases, and suitable software.

**PCI recommended software's shall be used for performing experiments.*

Recommended References (*Preferably latest editions*):

1. Ghosh, M. N. *Fundamentals of Experimental Pharmacology*. Hilton & Company.
2. Vogel, H. G. *Drug Discovery and Evaluation: Pharmacological Assays*. Springer.
3. Hofmann, F. B. *Handbook of Experimental Pharmacology (HEP Series)*. Springer Nature.

Semester VI

Course Code	Name of the course		No. of hours per week (L/P)	Credit points
BP601T	Advanced Pharmacognosy (Theory)		3	3
BP602T	Biopharmaceutics and Pharmacokinetics (Theory)		3	3
BP603T	Intellectual Property Rights (Theory)		2	2
BP604T	AI applications in Pharmaceutical Sciences (Theory)		2	2
BP605T	Pharmaceutical Analysis (Theory)		3	3
BP606T	Pharmaceutical Jurisprudence (Theory)		3	3
BP607T AEC*	BP607T AEC1	Green Chemistry	1	1
	BP607T AEC2	Materiovigilance and Hemovigilance		
	BP607T AEC3	Scientific Writing		
	BP607T AEC4	Drug Store and Business Management		
	BP607T AEC5	Career Building in Cultivation of Medicinal Plants		
	BP607T AEC6	Active Pharmaceutical Ingredients and Excipient Sciences		
BP608P	Biopharmaceutics and Pharmacokinetics (Practical)		3	1
BP609P	Pharmaceutical Analysis (Practical)		4	2
BP610P SEC*	BP610P SEC1	Computer-Aided Drug Design	2	1
	BP610P SEC2	Analytical Method Development and Validation		
	BP610P SEC3	Principles of Preclinical Studies		
BP611P VAC*	BP611P VAC1	Professional Skills	2	1
	BP611P VAC2	Process Analytical Technology (PAT) and QbD in Formulation Science		
BP612I	Internship (Mandatory)		8	4
Total			28	26

* Only 1 course shall be selected from each elective

Course Code	Course Title			Course Type
BP601T	Advanced Pharmacognosy (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
3	3	--	--	45
Maximum Marks	SE			ESE
75	30			45

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Understand reverse pharmacology and integrative approaches in natural drug discovery.
2. Apply metabolomics and systems biology tools for quality control and bioactivity evaluation of herbal medicines.
3. Explore modern AI-driven, in-silico, and high-throughput techniques for identification and optimization of natural product leads.
4. Study validation, safety, and development pathways of herbal leads including preclinical and clinical evaluation.
5. Understand legal, ethical, and patenting frameworks related to bioprospecting, traditional knowledge protection, and natural product innovation.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Explain reverse pharmacology, traditional knowledge databases, and bioprospecting strategies.
2	To analyze herbal drugs using metabolomics, spectral libraries, and chemoinformatics tools.
3	Employ modern in-silico and AI techniques in lead identification and optimization from natural products.
4	Evaluate preclinical safety, pharmacokinetics, and efficacy of bioactive leads.
5	Interpret global IP frameworks and develop strategies for patenting herbal products and protecting traditional knowledge.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Reverse Pharmacology and Integrative Approaches Reverse pharmacology and integrative approaches from the AYUSH perspective. Ethnopharmacological approach to bioprospecting. Traditional medicine databases: AYUSH Research Portal, ICMR Standards on Indian Medicinal Plants, TKDL, NAPRALERT, Super Natural, etc. Molecular docking and ADMET screening of bioactives. Concept of adjuvant therapy with herbals in metabolic and non-communicable diseases.	6 hours
II	Metabolomics and Systems Biology Introduction to metabolomics and its tools: applications of NMR and HRMS in metabolomics, Metabolomics profiling and dereplication studies, Role of metabolomics in quality control, scientific, validation of traditional claims and pharmacological evaluation, Network pharmacology and systems biology approaches to herbal medicine, Significance of spectral libraries and chemoinformatics databases in drug discovery	11 hours
III	Modern Techniques in Natural Product Discovery Role of artificial intelligence (AI), Machine learning and big data in Drug discovery from natural Products. Molecular docking, Virtual Screening and Pharmacophore modelling, Use of Genomic and transcriptomic tools in medicinal plant research, High-throughput screening (HTS) and bioautography.	10 hours
IV	Validation and Development of Herbal Leads Bioactivity Guided Fractionation, characterization /Structure Elucidation, Optimization of lead compounds for better efficacy, safety, and stability through SAR and QSAR modelling for semi-synthetic compounds of Salicin, Artemisinin, Piperine, Papaverine and Andrographolides. Preclinical, Clinical Evaluation and New Drug approvals: Testing for toxicity as per OECD guidelines, pharmacokinetics, and bioavailability of herbal products, extracts and lead compounds, assessment of safety and efficacy, clinical trials with or without placebo for clinical endpoints based on assessment of quality of life reporting adverse events if any, filing IND application, NDA submission, Regulatory review and post marketing surveillance.	12 hours

V	Patenting of Natural Products Key Terminologies and Concepts: Definitions and distinctions: Patent, Intellectual Property Rights (IPR) Farmers' Rights and Breeders' Rights, Bioprospecting and Biopiracy Patenting Aspects of Natural Products and Traditional Knowledge: Legal frameworks and challenges in patenting natural substances, Traditional Knowledge Digital Library (TKDL) and its role in protecting indigenous knowledge. Role of National Biodiversity Authority in patenting natural products and NAGOYA protocol. Case Studies: Turmeric– U.S. patent on wound healing and its revocation, Neem– Biopiracy issue and patent cancellation.	6 hours

Recommended References (Preferably latest editions)		
1. Bhat, S. V., Nagasampagi, B. A. and Sivakumar, M. <i>Chemistry of Natural Products</i>. Springer. 2. Gräbly, S. and Thiericke, R. <i>Drug Discovery from Nature</i>. Springer. 3. Hanessian, S. <i>Natural Products in Medicinal Chemistry</i>. Wiley-VCH. 4. Ikan, R. <i>Natural Products: A Laboratory Guide</i>. Academic Press. 5. Kemp, W. <i>Spectroscopic Methods in Organic Chemistry</i>. Macmillan. 6. Narayanan, P. <i>Intellectual Property Law</i>. Eastern Law House. 7. Sarker, S. D., Latif, Z. and Gray, A. I. <i>Natural Products: Isolation, Structure Elucidation and History</i>. Elsevier.		

Course Code	Course Title			Course Type
BP602T	Biopharmaceutics and Pharmacokinetics (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
3	3	--	--	45
Maximum Marks	SE			ESE
75	30			45

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Describe fundamental biopharmaceutics and pharmacokinetic principles governing drug absorption, distribution, metabolism, and excretion.
2. Analyze the physicochemical and biological factors that determine drug bioavailability, protein binding, and elimination pathways.
3. Illustrate compartmental pharmacokinetic models, and their evaluations through application of mathematical equations to calculate key parameters.
4. Design, conduct, and interpret bioavailability, bioequivalence, and in vitro–in vivo correlation studies.
5. Apply pharmacokinetic principles to optimize dosing regimens—including loading and maintenance doses and steady-state kinetics—and utilize software tools to analyze both linear and non-linear drug kinetics.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1	Interpret fundamental pharmacokinetic and pharmacodynamic principles and apply them to patient-centered clinical scenarios.
2	Evaluate the impact of physicochemical and biological variables on drug absorption, distribution, and protein binding in clinical practice.
3	Differentiate among bioavailability classifications and develop bioequivalence study protocols that comply with international regulatory standards.
4	Solve pharmacokinetic problems using compartment models by employing numerical techniques
5	Design optimal dosing regimens, interpret non-linear pharmacokinetic behaviors, and utilize simulation software for PK/PD analysis.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Introduction to Biopharmaceutics and pharmacokinetics: Introduction to various Pharmacokinetic parameters (using Plasma drug Concentration vs Time curve) and Pharmacodynamic parameters and drug delivery index. Absorption; Mechanisms of drug absorption through GIT, Physicochemical, Biological and Dosage form related factors influencing drug absorption through GIT, methods of Assessment of GIT absorption, Distribution Tissue permeability of drugs, binding of drugs, apparent volume of drug distribution, plasma and tissue protein binding of drugs, factors affecting protein-drug binding. Kinetics of protein binding, Clinical significance of protein binding of drugs.	10 hours
II	Elimination (Metabolism and Elimination): Drug metabolism and basic understanding of metabolic pathways renal excretion of drugs, factors affecting renal excretion of drugs, renal clearance, non renal routes of drug excretion of drugs Bioavailability and Bioequivalence: Definition and Objectives of bioavailability, absolute and relative bioavailability, Introduction to BCS and biopharmaceutical drug disposition classification system, methods of measurement of bioavailability (Plasma data, Urinary excretion data), Protocol for assessment of bioavailability and bioequivalence studies. <i>in-vitro</i> drug dissolution methods (test apparatus I-VII), biorelevant dissolution mediums, <i>in-vitro in-vivo</i> correlations: Concept and Applications, Biowaivers, Methods of enhancement of bioavailability.	10 hours
III	Pharmacokinetic Models: Compartment Models: Definition, Basis of classification, Properties of compartment, Advantages and disadvantages of compartment modelling. Kinetic considerations of One compartment open model. (a). Intravenous Injection (Bolos/rapid) (b). Intravenous infusion and (c) Extra-vascular administration. (with emphasis on Curve Fitting, Wagner –Nelson, Loo Riegelman) Introduction to non - compartment model: Principles, estimation of PK parameters (AUC, AUMC, MRT, MAT statistical moment theory).	10 hours
IV	Multicompartment models: Multiple dosage regimen: dosing interval, drug accumulation, loading dose, maintenance dose, PK Parameters Kinetic consideration of two compartment open model (a) Intravenous Injection (Bolos/rapid) and (b) Extra vascular administrations (oral administration). Kinetics of multiple dosing, steady state drug levels, calculation of loading and maintenance doses and their clinical significance. Multiple dosage regimen. Introduction to pharmacokinetic consideration of Modified release drug products.	9 hours
V	Nonlinear Pharmacokinetics: Introduction, Reasons for Non-linearity, Michaelis-menton method of estimating parameters, Explanation with example of drugs. Application of PK software: Introduction of various in -silico methods for calculating various PK parameters.	6 hours
Recommended References (Preferably latest editions) 1. Shargel, L. and Yu, A. B. C. <i>Applied Biopharmaceutics and Pharmacokinetics</i>. McGraw-Hill Education.		

2. Gibaldi, M. *Biopharmaceutics and Clinical Pharmacokinetics*. Lea & Febiger.
3. Rowland, M. and Tozer, T. N. *Clinical Pharmacokinetics and Pharmacodynamics: Concepts and Applications*. Wolters Kluwer.
4. Bonate, P. L. *Pharmacokinetic-Pharmacodynamic Modeling and Simulation*. Springer.
5. Brahmankar, D. M. and Jaiswal, S. B. *Biopharmaceutics and Pharmacokinetics: A Treatise*. Vallabh Prakashan.
6. Eddy, D. M. *Modeling and Simulation in the Medical and Health Sciences*. Springer.

Course Code	Course Title			Course Type
BP603T	Intellectual Property Rights (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
2	2	--	--	30
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Introduce the fundamental concepts and types of intellectual property (IP) and highlight their importance in the pharmaceutical and healthcare sectors.
2. Understand the procedures and legal frameworks related to patent filing, granting, and protection of intellectual property.
3. Develop awareness of international and national IP laws and treaties, including the TRIPS agreement and Indian Patent Act, and their implications for the pharmaceutical industry.
4. Provide insights into the management and commercialization of IP, including licensing, technology transfer, and joint ventures.
5. Familiarize with common IP infringement issues and remedies, using real-world case studies from the pharmaceutical industry to illustrate key principles.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Understand the basic concepts and significance of intellectual property rights with respect to pharmaceutical industries.
2	Learn the types of intellectual property rights such as patents, copyrights, trademarks, trade secrets.
3	Understand the procedure for patent filing in India and abroad.
4	Understand the key provisions of the Indian Patent Act.
5	Evaluate and understand the strategies for IP management and product commercialization.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Introduction to Intellectual Property Definition and scope of Intellectual Property (IP), Importance and types of IP: Patents, Trademarks, Copyrights and Trade Secrets, Overview of the origin and progression of intellectual property rights in India and internationally, Role of IP in the pharmaceutical industry	6 hours
II	Patents – Fundamentals and Process Definition and objectives of patents, Criteria for patentability such as Novelty/innovations, Non-obviousness, Utility, Types of patents and non-patentable inventions in India, Procedure for filing a patent in India, Rights of a patent holder and term of patent protection	6 hours
III	Patent Laws and Acts Overview of Indian Patent Act, 1970 (latest amendments and key provisions under the act), TRIPS Agreement and its implications on the Indian pharmaceutical sector, Compulsory licensing, patent opposition, and revocation, Indian pharmaceutical patents: Case studies.	6 hours
IV	Other Forms of Intellectual Property Trademarks, Copyrights, Industrial designs: Definition, importance, registration process, Basics and protection in scientific work, Importance and legal framework, Trade secrets and geographical indications in pharma industry	6 hours
V	IPR Management and Commercialization Valuation and strategies for commercialization of intellectual property; processes of technology transfer, licensing agreements, and collaborative ventures; issues related to IP infringement and available legal remedies; management practices of IPR in the pharmaceutical industry supported by relevant case studies.	6 hours

Recommended References (Preferably latest editions):

1. World Intellectual Property Organization. *Introduction to Intellectual Property*. WIPO.
2. Indian IPR. <https://ipindia.gov.in/>
3. Ahuja, V. K. *Law Relating to Intellectual Property Rights*. LexisNexis.
4. Bouchoux, D. *Intellectual Property*. Cengage Learning.
5. Ganguli, P. *Intellectual Property Rights: Unleashing the Knowledge Economy*. Tata McGraw-Hill.
6. Narayanan, P. *Intellectual Property Law*. Eastern Law House.
7. Ramakrishna, T. *Basic Principles and Acquisition of Intellectual Property Rights*. CIPRA.
8. Sreenivasulu, N. S. *Law Relating to Intellectual Property*. Partridge Publishing.
9. Vaidhyathan, S. *Intellectual Property: A Very Short Introduction*. Oxford University Press.
10. Wadehra, B. L. *Law Relating to Intellectual Property*. Universal Law Publishing.

Course Code	Course Title	Course Type		
BP604T	AI applications in Pharmaceutical Sciences (Theory)	Core		
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
2	2	--	--	30
Maximum Marks	SE		ESE	
50	20		30	

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Introduce applications of artificial intelligence and machine learning across major pharmaceutical disciplines.
2. Understand the structured data in natural products, medicinal chemistry, formulation science, and manufacturing
3. Interpret regression and classification models in drug discovery, product performance, and quality monitoring.
4. Build awareness of predictive modeling for pharmaceutical decision-making.
5. Understand multivariate analysis in pharmaceutical analytical techniques.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Explain how pharmaceutical data from various domains can be structured for machine learning applications.
2	Interpret regression and classification models used in natural products and medicinal chemistry.
3	Analyze predictive modeling approaches in formulation, release, and stability studies.
4	Evaluate AI applications in manufacturing process monitoring and quality prediction.
5	Assess analytical modeling and chemometric applications in pharmaceutical quality control.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	AI in Natural Products & Pharmacognostic Data Modeling Overview of ML applications in natural products: • Representation of crude drug data (morphological, microscopic, phytochemical, chromatographic features) • Structuring herbal datasets for predictive modeling	6 Hours

	• Classification models for authentication of crude drugs (authentic vs adulterated) • Regression models for prediction of secondary metabolite yield • Application of AI in phytochemical screening and prioritization • Herb-drug interaction prediction using database-driven approaches • Limitations of predictive modeling in natural products.	
II	AI in Medicinal & Pharmaceutical Chemistry Overview of the role of AI applications in pharmaceutical chemistry with focus on drug discovery concepts: • Conversion of molecular structures into numerical descriptors (MW, logP, HBD/HBA, TPSA) • Structured chemical datasets and QSAR modeling • Regression and classification models for predicting biological activity (IC₅₀, solubility, ADMET properties), toxicities. • Virtual screening and lead optimization concepts • Limitations of ML models and importance of chemical reasoning	6 Hours
III	AI in Drug Product Design & Performance Prediction Overview of AI models across formulation development stages, with emphasis on the applications and limitations: • Overview of dosage form development and formulation variables • Machine learning in formulation optimization and excipient selection • Regression modeling for solubility and bioavailability enhancement • Time-concentration modeling for drug release interpretation • Stability study design and modeling degradation trends • Shelf-life estimation using regression-based approaches • Practical limitations of extrapolation in formulation science	6 Hours
IV	AI in Process Monitoring & Production Systems Overview of introduces multivariate analysis in pharmaceutical analytical techniques with focus on the different models and their applications: • Digital data acquisition in pharmaceutical production • Critical Quality Attributes (CQAs) and Critical Process Parameters (CPPs)	6 hours

	- Correlation analysis for identifying process variability - Logistic regression models for batch pass/fail prediction - Feature importance in process monitoring, predictive maintenance concepts. Ethical and regulatory considerations in automated decision-making, and limitations of predictive models in manufacturing environments.	
V	AI in Pharmaceutical Analysis & Chemometrics Overview of multivariate analysis in pharmaceutical analytical techniques with focus on the different models and their applications: - Introduction to chemometrics and multivariate analytical data - Spectroscopic data modeling (UV/IR interpretation) - Regression analysis in quantitative pharmaceutical analysis - Chromatographic peak modeling and interpretation - Classification models for genuine vs counterfeit detection - Handling noise and variability in analytical datasets - Limitations of AI models in analytical decision-making	6 Hours
Recommended References (<i>Preferably latest editions</i>): 1. Bakeev, K. A. Process Analytical Technology: Spectroscopic Tools and Implementation Strategies for the Chemical and Pharmaceutical Industries. Wiley. 2. Brown, N. Artificial Intelligence in Drug Discovery. Royal Society of Chemistry. 3. Chavda, V., et al. Bioinformatics Tools for Pharmaceutical Drug Product Development. 4. Gibson, M. Pharmaceutical Preformulation and Formulation. CRC Press. 5. Hanessian, S. Natural Products in Medicinal Chemistry. Wiley. 6. Pais, A., et al. Artificial Intelligence for Drug Product Lifecycle Applications. 7. Schlindwein, W. S. and Gibson, M. Pharmaceutical Quality by Design: A Practical Approach. Wiley. 8. World Health Organization. Quality Assurance of Pharmaceuticals: A Compendium of Guidelines and Related Materials. WHO Press		

B.Pharm Syllabus

Course Code	Course Title			Course Type
BP605T	Pharmaceutical Analysis (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
3	3	--	--	45
Maximum Marks	SE			ESE
75	30			45

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Understand the interaction of matter with electromagnetic radiation and its application in spectroscopic methods for pharmaceutical drug analysis.
2. Study the principles, instrumentation, and pharmaceutical applications of electroanalytical techniques such as potentiometry, conductometry, polarography, and amperometry.
3. Understand and apply various chromatographic and electrophoretic separation techniques used for qualitative and quantitative analysis of drugs.
4. Impart knowledge of instrumental methods used for accurate qualitative and quantitative analysis of pharmaceutical substances.
5. Develop the ability to select, optimize, and validate suitable analytical techniques, interpret analytical data.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Explain the theoretical basis of electrochemical methods (potentiometry, conductometry, polarography, amperometry) and spectroscopic techniques (UV-Visible, IR, fluorometry, atomic absorption).
2	Explain the instruments involved in electroanalytical and spectroscopic methods.
3	Describe the principles, instrumentation, and applications of various chromatographic and electrophoretic techniques.
4	Select suitable analytical techniques for specific pharmaceutical analysis requirements.
5	Analyze, interpret, and report analytical data accurately and draw meaningful conclusions.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Electrochemical Methods of analysis 1. Potentiometry: Electrode potential, electrochemical cell, construction and working of reference and indicator electrodes including membrane electrodes, measurement of potential and	10 hours

	pH, potentiometric titrations, methods of detecting end point and Karl Fischer titration. 2. Conductometry: Introduction, conductivity cell, conductometric titrations and applications. 3. Polarography: Introduction, residual current, migration current, diffusion current and limiting current, DME, polarographic wave, Ilkovic's equation (Statement Only), and applications.	
II	Spectroscopy 1. Fundamentals of Spectroscopy: Properties of electromagnetic radiation, electromagnetic spectrum. 2. UV Visible spectroscopy: Beer and Lambert's law, Derivation and deviations. Electronic transitions, chromophores, auxochromes, spectral shifts, solvent effect on absorption spectra, Instrumentation - Sources of radiation, wavelength selectors, sample cells, detectors (Photo tube, Photomultiplier tube, Photo voltaic cell, Silicon Photodiode). Applications - single and multi component analysis of pharmaceuticals. 3. IR spectroscopy: Introduction, fundamental modes of vibrations in poly atomic molecules, factors affecting vibrations, Instrumentation of dispersive Infrared spectrophotometer (including sample handling Techniques) and FTIR. Pharmaceutical applications.	10 hours
III	Fluorometric Analysis 1. Theory, luminescence, factors affecting fluorescence, quenching. Instrumentation and pharmaceutical applications. 2. Flame Photometry and Atomic Absorption Spectrometry: Theory, nebulisation, flame and flame temperature, interferences, instrumentation and pharmaceutical applications. 3. Nepheloturbidometry: Principle, instrumentation and applications.	7 hours
IV	Introduction to Chromatographic Techniques 1. Principle, various stationary and mobile phases, diverse development and detection techniques and applications of column, paper and thin layer chromatography. 2. Ion-exchange chromatography: Introduction, principles, types of ions exchange resins, factors affecting ion exchange, methodology and applications. 3. Gel filtration and affinity chromatography: Principles and applications. 4. Electrophoresis: Introduction, factors affecting electrophoretic mobility, Techniques of paper, gel, capillary electrophoresis, applications.	8 hours
V	1. Gas chromatography: Introduction, theory, instrumentation, derivatization, temperature programming, advantages, disadvantages and applications 2. High performance liquid chromatography: Introduction, theory, instrumentation, advantages and applications.	10 hours

	3. HPTLC: Principle, instrumentation and applications.	
Recommended References (<i>Preferably latest editions</i>): 1. Braun, R. D. <i>Analytical Chemistry: A Modern Approach to Analytical Science</i>. McGraw-Hill. 2. Dyer, J. R. <i>Applications of Absorption Spectroscopy of Organic Molecules</i>. Prentice Hall. 3. Harvey, D. <i>Modern Analytical Chemistry</i>. McGraw-Hill. 4. Sharma, Y. R. <i>Organic Spectroscopy</i>. S. Chand. 5. Skoog, D. A., Holler, F. J. and Crouch, S. R. <i>Principles of Instrumental Analysis</i>. Cengage Learning. 6. Watson, D. G. <i>Pharmaceutical Analysis</i>. Elsevier.		

Course Code	Course Title		Course Type	
BP606T	Pharmaceutical Jurisprudence (Theory)		Core	
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
3	3	--	--	45
Maximum Marks	SE		ESE	
75	30		45	

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Understand the fundamental principles and scope of pharmaceutical legislations governing drug development, manufacture, distribution, and marketing.
2. Gain comprehensive knowledge of Indian pharmaceutical Acts and Rules, including Drugs and Cosmetics Act, Pharmacy Act, NDPS Act, and related regulations.
3. Learn the roles, responsibilities, and functions of regulatory authorities involved in regulation and control of pharmaceuticals in India.
4. Learn the code of pharmaceutical ethics and legal responsibilities in professional pharmacy practice.
5. Develop the ability to analyse regulatory frameworks, pricing controls, and emerging regulations, and assess their impact on public health, industry compliance, and patient safety.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Demonstrate understanding of major pharmaceutical legislations and explain their relevance in pharmaceutical product development and marketing.
2	Interpret and apply the provisions of various Indian pharmaceutical Acts and laws in real-world scenarios.
3	Identify regulatory bodies such as CDSCO, IPC, and state regulatory authorities, and explain their roles in drug approval, manufacturing, and distribution.
4	Exhibit ethical awareness by applying the code of ethics in professional pharmaceutical practices.
5	Critically analyze regulatory frameworks and assess their impact on public health, industry operations, and compliance requirements.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Drugs and Cosmetics Act, 1940 and its rules 1945: Objectives, Definitions, Legal definitions of schedules to the Act and Rules, CDSCO guidelines for Import & export of Pharmaceuticals Manufacture of drugs – Prohibition of manufacture and sale of certain drugs, Conditions for grant of license and conditions of license for manufacture of drugs, Manufacture of drugs for test, examination and analysis, manufacture of new drug, loan license and repacking license.	10 hours
II	Drugs and Cosmetics Act, 1940 and its rules 1945. - Detailed study of Schedule G, H, H1, M, N, P, T, U, V, X, Y, Sch F, Part XII B. - Sale of Drugs – Wholesale, Retail sale and Restricted license. Offences and penalties - Labeling & packing of drugs- General labeling requirements and specimen labels for drugs and cosmetics, List of permitted colors. Offences and penalties. - Administration of the Act and Rules – Drugs Technical Advisory Board, Central drugs Laboratory, Drugs Consultative Committee, Government drug analysts, Licensing authorities, controlling authorities, Drugs Inspectors	10 hours
III	Pharmacy Act –1948: Objectives, Definitions, Pharmacy Council of India; its constitution and functions, Education Regulations including ER20, State and Joint state pharmacy councils; constitution and functions, Registration of Pharmacists, Offences and Penalties Medicinal and Toilet Preparation Act –1955: Objectives, Definitions, Licensing, Manufacture In bond and Outside bond, Export of alcoholic preparations, Offences and Penalties. Narcotic Drugs and Psychotropic substances Act-1985 and Rules: Objectives, Definitions, Authorities and Officers, Constitution and Functions of narcotic & Psychotropic Consultative Committee, National Fund for Controlling the Drug Abuse, Prohibition, Control and Regulation, opium poppy cultivation and production of poppy straw, manufacture, sale and export of opium, Offences and Penalties	8 hours
IV	Study of Salient Features of Drugs and Magic Remedies Act and its rules: Objectives, Definitions, Prohibition of certain advertisements, Classes of Exempted advertisements, Offences and Penalties Prevention of Cruelty to animals Act-1960: Objectives, Definitions, Institutional Animal Ethics Committee, CCSEA guidelines for Breeding and Stocking of Animals, Performance of Experiments, Transfer and acquisition of animals for	8 hours

	experiment, Records, Power to suspend or revoke registration, Offences and Penalties • National Pharmaceutical Pricing Authority: Drugs Price Control Order (DPCO)- 2013. Objectives, Definitions, Sale prices of bulk drugs, Retail price of formulations, Retail price and ceiling price of scheduled formulations, National List of Essential Medicines (NLEM).	
V	• Pharmaceutical Legislations – A brief review, Introduction, Study of drugs enquiry committee, Health survey and development committee, Hathi committee and Mudaliar committee • Code of Pharmaceutical ethics: Definition, Pharmacist in relation to his job, trade, medical profession and his profession, • Medical Termination of Pregnancy Act • Brief Introduction to Right to Information Act • Introduction New Drugs and Clinical Trials Rules, 2019 and amendments. • Cosmetic rules 2020 • Regulatory guidelines on similar biologics. • Overview of Medical Device Regulations, Guidelines on Probiotics, Food Safety and Standards (Health Supplements, Nutraceuticals, Food for Special Dietary Use, Food for Special Medical Purpose, Functional Food and Novel Food) Regulations, 2016	9 hours
Recommended References (Preferably latest editions) 1. Government of India. Drugs and Cosmetics Act and Rules. Government of India. 2. Government of India. Drugs and Magic Remedies (Objectionable Advertisements) Act. Government of India. 3. Government of India. Medicinal and Toilet Preparations (Excise Duties) Act. Government of India. 4. Government of India. Narcotic Drugs and Psychotropic Substances Act. Government of India. 5. Government of India. New Drugs and Clinical Trials Rules, 2019. Government of India. 6. Central Drugs Standard Control Organization and Department of Biotechnology. <i>Guidelines on Similar Biologics: Regulatory Requirements for Marketing Authorization in India</i>. Government of India.		

B.Pharm Syllabus

Course Code*	Course Title*			Course Type	
BP607T AEC1	Green Chemistry			Elective	
BP607T AEC2	Materiovigilance and Hemovigilance				
BP607T AEC3	Scientific Writing				
BP607T AEC4	Drug Store and Business Management				
BP607T AEC5	Career Building in Cultivation of Medicinal Plants				
BP607T AEC6	Active Pharmaceutical Ingredients and Excipient Sciences				
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.	
	L	T	P		
1	1	--	--	15	
Maximum Marks	SE			ESE	
50	20			30	

* One course shall be selected from the list

The syllabi for elective subjects are given in the *appendix*

Course Code	Course Title			Course Type
BP608P	Biopharmaceutics and Pharmacokinetics (Practical)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
1	--	--	3	45
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Understand the dissolution profiles of pharmaceutical formulations using various media and conditions.
2. Apply *in vitro* and *ex vivo* techniques to assess drug absorption, dissolution, and bioavailability.
3. Interpret pharmacokinetic parameters using plasma and urinary excretion data.
4. Establish *in vitro-in vivo correlation* (IVIVC) for drug products based on experimental datasets.
5. Utilize software tools to simulate and analyze pharmacokinetic and pharmacodynamic data.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Explain the fundamental concepts, types, and applications of NDDS in modern therapeutics and precision medicine.
2	Design and prepare advanced drug delivery systems such as orodispersible tablets, bilayer tablets, osmotic systems, microspheres, microcapsules, buccal/sublingual dosage forms, transdermal patches, gastroretentive systems, and lipid-based carriers.
3	Select appropriate excipients and techniques for the development of NDDS considering drug properties, patient needs, and target site requirements.
4	Perform evaluation and quality control tests for novel formulations to ensure efficacy, stability, and patient compliance.
5	Integrate NDDS strategies into precision medicine frameworks to optimize dosing, therapeutic targeting, and individualized treatment plans.

Detailed Syllabus:**List of Practical**

1. To calculate MRT from the given data.
2. To assess the effect of protein binding of a drug
3. To report relative bioavailability of given drug product using urinary excretion data
4. To report relative bioavailability of given drug product using plasma data
5. Establish IVIVC from the given *in vitro* and *in vivo* data.
6. To calculate pharmacokinetic parameters of a drug using given plasma level data.
7. To report bioequivalence of drug products using given urinary excretion data administered
8. To calculate absorption rate constant, elimination rate constant and elimination half-life of given excretion data by sigma minus method.
9. To calculate absorption rate constant, elimination rate constant and elimination half-life of the given drug data administered by IV bolus injection represented by one compartment model.
10. To calculate the absorption rate constant by using curve fitting method.
11. To calculate various pharmacokinetic parameters using *in silico* methods.

**PCI recommended software's shall be used for performing experiments.*

Recommended References (Preferably latest editions):

1. Bonate, P. L. *Pharmacokinetic-Pharmacodynamic Modeling and Simulation*. Springer.
2. Brahmanekar, D. M. and Jaiswal, S. B. *Biopharmaceutics and Pharmacokinetics: A Treatise*. Vallabh Prakashan.
3. Eddy, D. M. *Modeling and Simulation in the Medical and Health Sciences*. Springer.
4. Gibaldi, M. *Biopharmaceutics and Clinical Pharmacokinetics*. Lea & Febiger.
5. Rowland, M. and Tozer, T. N. *Clinical Pharmacokinetics and Pharmacodynamics*. Wolters Kluwer.
6. Shargel, L. and Yu, A. B. C. *Applied Biopharmaceutics and Pharmacokinetics*. McGraw-Hill Education.

Course Code	Course Title		Course Type	
BP609P	Pharmaceutical Analysis (Practical)		Core	
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
2	--	--	4	60
Maximum Marks	SE		ESE	
50	20		30	

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Understand the fundamental principles behind various analytical techniques including titrations, spectrophotometry, fluorimetry, flame photometry, and chromatography.
2. Develop proficiency in performing quantitative and qualitative analyses of pharmaceutical compounds using classical and instrumental methods.
3. Learn to operate and maintain laboratory instruments such as potentiometers, conductometers, spectrophotometers, fluorimeters, flame photometers, and chromatographic systems.
4. Apply appropriate analytical techniques for specific analytical challenges and interpretation, including single and multi-component assays, identification of functional groups, and separation of mixtures.
5. Learn good laboratory practices and safety protocols in handling chemicals and operating instruments.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Perform accurate titrations (potentiometric and conductometric) to determine the endpoint of acid-base reactions.
2	Determine absorption maxima, perform assays, and analyze multi-component formulations using spectrophotometric and colorimetric techniques.
3	Identify functional groups in compounds using FTIR spectroscopy and conduct quantitative analysis using fluorimetry and flame photometry.
4	Separate and analyze mixtures of compounds using paper chromatography, thin-layer chromatography (TLC), gas-liquid chromatography (GLC), high-performance liquid chromatography (HPLC), and high-performance thin-layer chromatography (HPTLC).
5	Interpret spectral and chromatographic data to identify compounds and quantify analytes.

Detailed Syllabus:

List of Practical (Minimum 12 experiments must be performed)
1. Determination of the endpoint of a acid base titration by potentiometric method. 2. Determination of end point of acid base titrations by conductometry. 3. Determination of absorption maxima and effect of solvents on absorption maxima of organic compounds 4. Assay of APIs by colorimetry. 5. Assay of single component by UV- Spectrophotometer. 6. Simultaneous estimation of multicomponent formulations by UV spectrophotometer. 7. Identification of various functional groups in official compounds by FTIR as per IP. 8. Assay of quinine sulphate by fluorimetry 9. Determination of quenching effect by fluorimetry 10. Assay of sodium chloride by flame photometry 11. Assay of potassium chloride by flame photometry 12. Determination of chlorides and sulphates by nephelo turbidometry 13. Separation of amino acids by paper chromatography 14. Separation of mixture of components by thin layer chromatography 15. Demonstration experiment on GC 16. Determination of official compounds by HPLC (anyone) 17. Demonstration experiment on HPTLC.
Recommended References (Preferably latest editions):
1. Vogel, A.I., Textbook of Quantitative Chemical Analysis. Longman Scientific & Technical. 2. Beckett, A.H., and Stenlake, J.B., Practical Pharmaceutical Chemistry: Part II. Athlone Press. 3. Skoog, D.A., Holler, F.J., and Crouch, S.R., Principles of Instrumental Analysis. Cengage Learning.

Course Code*	Course Title*		Course Type	
BP610P SEC1	Computer-Aided Drug Design		Elective	
BP610P SEC2	Analytical Method Development and Validation			
BP610P SEC3	Principles of Preclinical Studies			
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
1	--	--	2	30
Maximum Marks	SE		ESE	
50	20		30	

* One course shall be selected in each elective

Course Code*	Course Title*		Course Type	
BP611P VAC1	Professional Skills		Elective	
BP611P VAC2	Process Analytical Technology (PAT) and QbD in Formulation Science			
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
1	--	--	2	30
Maximum Marks	SE		ESE	
50	20		30	

* One course shall be selected from the list

The syllabi for elective subjects are given in the *appendix*

B.Pharm Syllabus

Course Code	Course Title		Course Type
BP612I	Internship		CORE
Credit	Hours Per Week (L-T-P)*		
	L	T	P
4	--	--	--
Maximum Marks	SE		ESE
100	00		100

* Refer section 22 of Regulation

Semester VII

Course Code	Name of the course		No. of hours per week (L/P)	Credit points
BP701T	Biostatistics Research methodology (Theory)		3	3
BP702T	Cosmetics and Cosmeceuticals (Theory)		2	2
BP703T	AI in Clinical applications (Theory)		2	2
BP704T	Modern Analytical Techniques (Theory)		3	3
BP705T	Pharmacovigilance (Theory)		3	3
BP706T	Pharmacy Practice (Theory)		3	3
BP707T	Regulatory Affairs (Theory)		2	2
BP708T AEC	BP708T AEC1	Current Good Manufacturing Practices (cGMP)	1	1
	BP708T AEC2	Pharmaceutical Automation		
	BP708T AEC3	Modern Techniques in Cellular Biology		
	BP708T AEC4	Medical Devices		
	BP708T AEC5	Transformation of Food Waste into Medicinal Products		
	BP708T AEC6	Biosimilars, Vaccines & Macromolecules		
BP709P	Modern Analytical Techniques (Practical)		3	1
BP710RP	Research Project		-	6
Total			22	26

* One course shall be selected from the list

The syllabi for elective subjects are given in the *appendix*

Course Code	Course Title			Course Type
BP701T	Biostatistics and Research Methodology (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
3	3	--	--	45
Maximum Marks	SE			ESE
75	30			45

COURSE OBJECTIVES

The objectives of this course are to:

1. Introduce the fundamental concepts of biostatistics including types of variables, data collection methods, sampling techniques, and descriptive statistical measures used in pharmaceutical and biomedical research.
2. Develop understanding of probability theory, probability distributions, and sampling distributions used in the analysis of biological and pharmaceutical data.
3. Explain the principles of correlation and regression analysis for studying relationships between variables and predicting outcomes in pharmaceutical and healthcare datasets.
4. Provide knowledge of inferential statistical methods including estimation, confidence intervals, hypothesis testing, parametric and non-parametric tests, and analysis of variance.
5. Familiarize students with research methodology, experimental design, and scientific reporting practices relevant to pharmaceutical research and data interpretation.

Course Outcomes (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Explain the basic concepts of biostatistics including variables, sampling methods, descriptive statistics, and graphical representation of biomedical data.
2	Apply probability concepts and probability distributions (binomial, Poisson, normal, t, F, and chi-square distributions) in pharmaceutical and healthcare data analysis.
3	Analyze relationships between variables using correlation and regression techniques and interpret their applications in pharmaceutical research.
4	Perform inferential statistical analysis including estimation, confidence intervals, hypothesis testing, ANOVA, and non-parametric tests for research decision-making.
5	Design and evaluate research studies by selecting appropriate research designs, sampling techniques, and statistical methods, and demonstrate competence in scientific reporting and ethical research practices.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Basic concepts of biostatistics 1. Definition, meaning and type of variables Data – Meaning and methods of data collection, data preprocessing and cleaning Population and sample, Importance of sampling, Sampling methods Probability and non-probability sampling - o Probability sampling - Random, systematic, stratified, cluster sampling - o Non-probability sampling - Convenience sampling, purposive sampling, snowball sampling Types of statistics - Descriptive statistics and inferential statistics Descriptive statistics – Meaning and types of descriptive statistics • Frequency distribution, measures of central tendency • Measures of dispersion – Range, variance and standard deviation. Concept of degrees of freedom, quartiles, skewness and kurtosis Diagrammatic representation of frequency distribution	9 hours
II	Probability and probability distributions 1. Probability and probability distributions- Classical probability and statistical probability Probability of union, intersection and complement of events, conditional probability, marginal probability 2. Probability distributions- Meaning of a probability distribution Discrete probability distribution- Meaning and examples of discrete probability distribution, meaning of PMF Continuous probability distribution – Meaning and examples of normally distributed data, meaning of PDF • Normal distribution – Meaning and characteristics of a normal distribution, parameters of a normal distribution, equation for PDF of a normal distribution. Pharmaceutical examples of data which can be modelled with Poisson Normal distribution. • Standard normal distribution, Z transformation, reading the table of Z values Problems based on standard normal distribution, binomial and Poisson distributions 3. Sampling distributions – Meaning of sampling distributions • t distribution – the t statistic, equation for calculating t statistic, meaning of t distribution, meaning of degrees of freedom and their relevance to t distribution, reading and interpreting table of t values, applications of t distribution • F distribution – the F statistic, equation for calculating F statistic, meaning of F distribution, reading and interpreting table of F values • Chi square distribution – the Chi square statistic, meaning of chi square distribution, reading and interpreting the table of chi square values, applications of chi square distribution.	9 hours

III	Correlation and regression analysis 1. Correlation analysis – Introduction to the concept of correlation between two variables, positive and negative correlation, no correlation, examples of positive, negative and no correlation Measurement of correlation - • Pearson's Correlation Co-efficient – Definition and formula, assumptions, range of Pearson's correlation co-efficient, interpretation of sign and magnitude • Spearman's Rank Correlation Co-efficient – Concept and when to use, procedure for calculation Spearman's Rank Correlation Co-efficient. Real life applications in pharmaceutical and health sciences Problems on calculation of these two types of correlation co-efficient, use of scatter plot Multiple correlation – Concept and applications. 2. Regression analysis – Concept of regression, dependent and independent variables in regression analysis, simple linear regression, simple linear regression equation (method of least squares), calculation of slope and intercept, co-efficient of determination, interpretation of output of regression analysis, applications of regression analysis. Relationship between regression co-efficient and correlation co-efficient Problems on simple linear regression analysis for predicting values of dependent variables (pharmaceutical examples) Multiple linear regression-Concept and applications, meaning of overfitting and underfitting.	9 hours
IV	Inferential statistics 1. Statistical estimation – Point estimates and interval estimates of population parameters from sample statistics Concept of confidence intervals. Confidence intervals for means using t values. Problems on generating confidence intervals 2. Hypothesis testing – Concept, steps involved, type I and type II error, sample size and power of the test, p values, applications of hypothesis testing Parametric tests - t- tests (single sample t test, two independent samples t test, paired t test) ANOVA (one way and two way). Assumptions, procedure and applications (case studies using t tests and ANOVA) Hypothesis testing in regression analysis and correlation Non-parametric tests - Mann Whitney U test, Wilcoxon Sign Rank test, Kruskal Wallis test, Friedman test, Chi square tests. Assumptions, procedure and applications (problems on non-parametric tests)	12 hours
V	Research methodology Research – Meaning, importance and types. Types of research designs Research methodology – Based on the research question, selection of research design, defining the population and sample, selecting the sample size and sampling method, method of data collection and data analysis.	6 hours

	Decision tree approach for selection of statistical tests on the basis of research question and type of data Descriptive research design – Examples of application Observational research design – Examples of application Experimental research design – Examples of application Scientific report writing, plagiarism, referencing styles, selection of research journals, abstracting services and databases Screening and Optimization – Concept and experimental designs used for screening and optimization including Plackett Burman design, factorial designs, D optimal design, sequential simplex design, central composite design and response surface methodology, blocking and confounding in experimental designs.	
Recommended References (Preferably latest editions) 1. Bolton, S. <i>Pharmaceutical Statistics: Practical and Clinical Applications</i>. Marcel Dekker. 2. Daniel, W. W. <i>Biostatistics: A Foundation for Analysis in the Health Sciences</i>. Wiley. 3. Montgomery, D. C. <i>Design and Analysis of Experiments</i>. Wiley.		

Course Code	Course Title		Course Type	
BP702T	Cosmetics and Cosmeceuticals (Theory)		Core	
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
2	2	--	--	30
Maximum Marks	SE		ESE	
50	20		30	

COURSE OBJECTIVES

The objectives of this course are to:

1. Recognize the fundamental concepts and classification of cosmetics and cosmeceutical formulations and their packaging and testing.
2. Develop knowledge of some common dermatological, hair, and oral care issues and their respective cosmetic products.
3. Develop an understanding of herbal cosmetics and their principles of formulation.
4. Learn regulatory guidelines, labeling protocols, and packaging regulations for cosmetics and cosmeceuticals.
5. Study the recent trends of research in artificial intelligence (AI) in customized skincare and cosmetic innovation.

Course Outcomes (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Classify cosmetics and cosmeceuticals based on application and dosage forms, and outline the role of formulation excipients.
2	Describe the formulation, preparation, packaging, and evaluation of cosmetics for skin, hair, and oral care, including herbal products.
3	Demonstrate knowledge of formulation and quality assessment of commonly used cosmetic products such as shampoos, soaps, lotions, and decorative cosmetics.
4	Identify the functional roles of cosmetic ingredients in managing skin, hair, and oral conditions.
5	Explain the roles of regulatory bodies and labeling standards, and discuss the integration of AI in personalized cosmetic formulation and virtual applications.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Cosmetics and cosmeceuticals, Classification of Cosmetics (Cosmetics and Cosmeceuticals for Skin Care, Hair Care, Oral Care, foot care, body cavities, Decorative Cosmetics, Cleansing cosmetics, Perfumes and Fragrances.) Types of various dosage forms for Cosmetics, Common excipients for cosmetic.	6 hours
II	Common skin problems (Dry Skin, Oily skin, Pimples and acne, Pigmentation, Prickly heat and Sun burn) and general composition, method for preparation, packing and evaluation of the skin Cosmetics and cosmeceuticals. Herbal cosmetics for skin. Types of soaps, syndet bars, general composition, method for preparation, packing and evaluation of soaps. Introduction to Perfumes and toiletries.	6 hours
III	Common Hair problems, Hair Cosmetics and cosmeceuticals: Types of shampoos, general composition, method for preparation, packing and evaluation of shampoos. Introduction to hair oils, hair serums, conditioners, hair colors, Depilatory and shaving products. Herbal hair care products.	6 hours
IV	Various problems of oral cavity, Oral Cosmetics, and cosmeceuticals: general composition, method for preparation, packing and evaluation of mouth wash and toothpaste. Herbal oral care cosmetics. Types of Cosmetics for nails, eyes, body odor, lip care and cleansing. Intimate hygiene products for males and females.	6 hours
V	Role of Regulatory authorities for Cosmetics and cosmeceuticals (CDSCO and FDA). Cosmetics regulations 2020 and role of BIS. Role of certifying bodies like ECCERT and COSMOS in herbal cosmetics. Labeling requirement of cosmetics and Packaging of cosmetics. Testing as per BIS specification and analytical methods (including sensory test, sensitivity test).	6 hours

Recommended References (Preferably latest editions)

1. Baki, G. and Alexander, K. S. *Introduction to Cosmetic Formulation and Technology*. Wiley.
2. Barel, A. O., Paye, M. and Maibach, H. I. *Handbook of Cosmetic Science and Technology*. CRC Press.
3. Benson, H. A. E. and Watkinson, A. C. *Cosmetic Formulation: Principles and Practice*. CRC Press.
4. Chisvert, A. and Salvador, A. *Cosmetic Formulation of Skin, Hair and Nails*. Wiley.
5. Dweck, A. C. and Santos, P. F. *Formulating Natural Cosmetics*. Allured Publishing.
6. Matsumoto, M. *Cosmetic Science and Technology*. Elsevier.
7. Rosen, M. R. *Harry's Cosmetology*. Chemical Publishing.

Course Code	Course Title			Course Type
BP703T	AI in Clinical applications (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
2	2	--	--	30
Maximum Marks	SE		ESE	
50	20		30	

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Introduce AI applications in pharmacology, pharmacokinetics, and drug safety.
2. Enable students to apply supervised ML models to clinical and pharmacovigilance datasets.
3. Develop interpretation skills for predictive modeling in healthcare.
4. Build understanding of real-world healthcare data analytics.
5. Promote responsible and ethical AI usage in patient care.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Explain the applications of AI & ML in pharmacokinetics, pharmacodynamics, and clinical decision-making.
2	Apply regression and classification models to analyze clinical, pharmacokinetic, and pharmacovigilance datasets.
3	Interpret predictive model outputs for adverse drug reactions, therapeutic response, and clinical risk assessment.
4	Evaluate the performance of machine learning models using healthcare metrics such as accuracy, sensitivity, specificity, precision, recall, and RMSE.
5	Analyze real-world healthcare datasets and assess the ethical and practical implications of AI-based clinical decision support systems.

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	AI in Pharmacokinetics & Dose Optimization - Review of pharmacokinetic parameters (C_{max}, T_{max}, AUC, clearance) - Modeling concentration-time relationships: Linear regression in PK data modeling, multiple regression for dose adjustment based on patient variables (age, weight, renal function) - Interpretation of regression coefficients in clinical context - Error metrics (RMSE, R²) in PK modeling - Limitations of linear modeling in nonlinear pharmacokinetics	6 Hours
II	AI in Drug Safety & Pharmacovigilance - Overview of pharmacovigilance systems - Structure and data formats from real systems (e.g. FAERS, EudraVigilance) - Conceptual overview of frequency analysis and signal detection - Logistic regression for ADR risk prediction - Confusion matrix and clinical performance metrics - Sensitivity, specificity, precision, recall - Bias and confounding in observational datasets	6 Hours
III	AI in Personalized Medicine & Risk Stratification - Concept of precision medicine - Patient covariates and therapeutic response - Logistic regression for disease risk prediction - Classification of responders vs non-responders - Evaluation metrics in healthcare prediction - Ethical implications of predictive modeling	6 Hours
IV	AI in Clinical Decision Support & Real-World Data - Structure of Electronic Health Records (EHR) - AI in Clinical Decision Support Systems (CDSS) - Regression models for outcome prediction - Classification models for risk scoring - Real-world data analytics	6 hours

	• Limitations of AI in clinical environments • Accountability and interpretability	
V	Guided Supervised Learning Project – Pharmaceutical and Clinical Applications Students will undertake a guided supervised learning project (individually or in groups) applying regression or classification models to pharmaceutical or clinical datasets. The project should include the following steps: • Identification and definition of a relevant pharmaceutical or clinical problem • Selection of an appropriate publicly available dataset • Identification of predictor variables and outcome variables • Data preprocessing and preparation for analysis • Application of suitable supervised learning methods (e.g., linear regression or logistic regression) • Evaluation of model performance using appropriate metrics • Interpretation of results in the context of pharmaceutical or clinical relevance • Discussion of limitations, potential biases, and ethical considerations • Presentation of findings to faculty mentors or peers. Suggested project topics (not limited to): Dissolution rate prediction, tablet hardness prediction, stability degradation modelling, quality control batch failure prediction, assay variability modelling, impurity prediction, moisture impact on formulation stability, coating thickness prediction, solubility enhancement modelling, tablet defect classification, adverse drug reaction (ADR) prediction, therapeutic response prediction using patient datasets, hospital readmission risk prediction, dose requirement prediction using pharmacokinetic data, diabetes risk prediction from health markers, antibiotic treatment success prediction, ICU stay duration prediction, medication adherence analysis, and disease severity classification.	6 Hours
Recommended References (Preferably latest editions) 1. Aggarwal, C. C. and Reddy, C. K. <i>Healthcare Data Analytics</i>. CRC Press. 2. Bonate, P. L. <i>Pharmacokinetic–Pharmacodynamic Modeling and Simulation</i>. Springer. 3. Campbell, M. J., Machin, D. and Walters, S. J. <i>Medical Statistics: A Textbook for the Health Sciences</i>. Wiley-Blackwell. 4. Schmidt, S. and Derendorf, H. <i>Applied Pharmacometrics</i>. Springer. 5. Steyerberg, E. W. <i>Clinical Prediction Models: A Practical Approach to Development, Validation, and Updating</i>. Springer. 6. Strom, B. L., Kimmel, S. E. and Hennessy, S. <i>Pharmacoepidemiology</i>. Wiley-Blackwell.		

Course Code	Course Title			Course Type
BP704T	Modern Analytical Techniques (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
3	3	--	--	45
Maximum Marks	SE			ESE
75	30			45

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Introduce advanced instrumental techniques used in pharmaceutical analysis,.
2. Provide conceptual understanding of modern separation and hyphenated analytical techniques.
3. Familiarize students with principles and applications of green analytical chemistry and sustainable analytical method development.
4. Explain the fundamentals of bioanalytical methods and immunoassays.
5. Introduce microscopy-based analytical techniques and highlight their role in structural characterization and pharmaceutical research.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Apply the principle of Mass and NMR spectra in the structural elucidation of organic compounds.
2	Determine the physical nature of the drugs and excipients using thermal studies, X ray crystallographic techniques and microscopy based analytical techniques.
3	Apply the basic knowledge on radio immune assays in carrying out the immunological studies.
4	Understand the theoretical and practical's aspects of the latest hyphenated Chromatographic techniques used for analysis of drugs.
5	Apply green analytical chemistry techniques for environmental sustainability.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	1. Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy: Principles of ^1H -NMR and ^{13}C -NMR, various solvents used, chemical shift, factors affecting chemical shift, coupling constant, spin-spin coupling, relaxation, instrumentation of FT-NMR and its applications. 2. Mass Spectrometry: Principles, fragmentation and its rules, ionization techniques –	10 hours

	Electron impact, chemical ionization, MALDI, FAB, API, analyzers – Time of flight and quadrupole, ion trap, detectors and applications.	
II	1. X-Ray Diffraction Methods: Origin of X-Rays, basic aspects of crystals, X-Ray crystallography, rotating crystal technique, single crystal diffraction, powder diffraction, structural elucidation and applications. 2. Thermal Analysis: Introduction, instrumentation, factors affecting measurements, applications of TGA, DSC (types) and DTA.	08 hours
III	1. UPLC and Nano LC: Principle, advantages over LC and applications. 2. Principle and applications of hyphenated techniques: GC-MS, LC-MS/MS, ICP-MS. 3. Supercritical chromatography and flash chromatography: principles and applications.	10 hours
IV	1. Green Analytical Chemistry: Types of green solvents, various computational tools used to assess the greenness and its applications in sample preparation and analytical method development. 2. Bio-analytical Methods: Introduction to bioanalytical method development, extraction of drugs and metabolites from biological fluids – SPE, LLE, PPE, BCS classification, PK-PD interaction, microsomal assays, MTT assay, BA & BE study protocol, biosimilars. 3. Radio Immune Assays and ELISA: Importance, various components, principle, different methods, limitations and applications of radio immunoassay and ELISA.	12 hours
V	1. Microscopy-Based Analytical Techniques: Principle, instrumentation, and applications of optical microscopy, scanning electron microscopy and transmission electron microscopy.	5 hours
Recommended References (Preferably latest editions) 1. Brown, M. E. <i>Introduction to Thermal Analysis: Techniques and Applications</i>. Springer. 2. Cullity, B. D. and Stock, S. R. <i>Elements of X-Ray Diffraction</i>. Prentice Hall. 3. Dong, M. W. <i>Modern HPLC for Practicing Scientists</i>. Wiley. 4. Friebolin, H. <i>Basic One- and Two-Dimensional NMR Spectroscopy</i>. Wiley. 5. Niessen, W. M. A. <i>Liquid Chromatography–Mass Spectrometry</i>. CRC Press. 6. Poole, C. F. <i>The Essence of Chromatography</i>. Elsevier. 7. Silverstein, R. M., Webster, F. X., Kiemle, D. J. and Bryce, D. L. <i>Spectrometric Identification of Organic Compounds</i>. Wiley. 8. Skoog, D. A., Holler, F. J. and Crouch, S. R. <i>Principles of Instrumental Analysis</i>. Cengage Learning.		

Course Code	Course Title			Course Type
BP705T	Pharmacovigilance (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
3	3	--	--	45
Maximum Marks	SE			ESE
75	30			45

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Understand the principles, scope, and importance of pharmacovigilance in ensuring drug safety and patient care.
2. Familiarize students with the classification of adverse drug reactions and the methods used for their detection, assessment, monitoring, and prevention within healthcare systems.
3. Explain the concepts and significance of immunovigilance in monitoring and managing adverse events following immunization.
4. Learn national and international regulatory frameworks, guidelines, and reporting systems related to pharmacovigilance and immunovigilance.
5. Analyze pharmacovigilance data and apply risk management strategies to enhance medication and vaccine safety.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Explain the core concepts, objectives, and significance of pharmacovigilance and immunovigilance.
2	Interpret and analyze national and global regulatory frameworks related to drug and vaccine safety.
3	Identify, document, and report ADRs and AEFIs using appropriate pharmacovigilance systems.
4	Evaluate pharmacovigilance data to detect trends, safety signals, and risk factors associated with medicinal products.
5	Propose and implement risk management strategies aimed at improving patient safety and public health outcomes.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Fundamentals of Pharmacovigilance - Concept, history, and importance of pharmacovigilance - Basic drug classification systems (introductory overview only): - ATC classification, ICD - ATC system - ICD - Drug-related problems and medication safety - Drug safety considerations in special populations: - Paediatrics - Geriatrics - Pregnancy and lactation	10 hours
II	Pharmacovigilance Systems and Regulatory Framework - Objectives and functions of pharmacovigilance - Methods of pharmacovigilance data collection: - Spontaneous reporting - Cohort and case-control studies - Global pharmacovigilance systems: - WHO International Drug Monitoring Programme - Role of CIOMS and major regulatory agencies (e.g., USFDA, EMA) - Pharmacovigilance Programme of India (PvPI) - Establishment and role of ADR Monitoring Centres	10 hours
III	Adverse Drug Reactions (ADRs) - Classification and types of ADRs - Mechanisms and risk factors for ADRs - Methods of ADR monitoring, detection, and reporting - Assessment of causality, severity, predictability, and preventability of ADRs - Management of ADRs - Online reporting mechanisms and databases (WHO-ART, Vigibase, Vigiflow, Oracle Argus, OpenVigil software). - MEDRA	8 hours
IV	Immunovigilance and Other Disciplines of Pharmacovigilance - Definition, scope, and significance of immunovigilance, cosmetovigilance, nutraceutical-vigilance, materiovigilance, herbogigilance, ecopharmacovigilance, and hemogigilance - Vaccination failure and vaccine pharmacovigilance (vaccinogigilance) - Overview of adverse events following immunization (AEFIs) - Immunization safety monitoring systems in India	7 hours
V	Risk Communication, Evaluation, Management, and ICH Guidelines Risk evaluation and management strategies in pharmacovigilance	10 hours

and immunovigilance b) Communication in drug safety crisis management c) Communication with regulatory agencies, business partners, and healthcare facilities d) Analysis of real-world case studies and lessons learnt e) Emerging trends and challenges in pharmacovigilance and immunovigilance f) Overview of safety data generation g) Objectives of ICH guidelines h) Expedited and aggregate reporting i) Individual Case Safety Reports (ICSRs) j) Periodic Safety Update Reports (PSURs) k) Post-approval expedited reporting l) Good Clinical Practices (GCPs) regulation 2019 m) Application of pharmacogenomics and pharmacometrics in pharmacovigilance.	
Recommended References (Preferably latest editions) 1. Andrews, E. B. and Moore, N. <i>Mann's Pharmacovigilance</i>. Wiley Blackwell. 2. Cobert, B. <i>Cobert's Manual of Drug Safety and Pharmacovigilance</i>. World Scientific Publishing. 3. Jose, J., Cox, A. R. and Paudyal, V. <i>Principles and Practice of Pharmacovigilance and Drug Safety</i>. Springer. 4. Strom, B. L., Kimmel, S. E. and Hennessy, S. <i>Textbook of Pharmacoepidemiology</i>. Wiley. 5. Talbot, J. and Waller, P. <i>Stephens' Detection of New Adverse Drug Reactions</i>. Wiley. 6. Waller, P. and Harrison-Woolrych, M. <i>An Introduction to Pharmacovigilance</i>. Wiley Blackwell.	

B.Pharm Syllabus

Course Code	Course Title			Course Type
BP706T	Pharmacy Practice (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
3	3	--	--	45
Maximum Marks	SE			ESE
75	30			45

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Understand the evolution, scope, and various roles of pharmacists in healthcare delivery systems.
2. Describe the structure and functions of hospital and community pharmacy, including drug distribution systems and regulatory standards.
3. Demonstrate knowledge of clinical pharmacy services and their application in drug therapy monitoring and patient care.
4. Develop skills in patient counseling, medication adherence strategies, and basic health screening services.
5. Apply prescribing guidelines, essential drug concepts, and principles of rational drug use to ensure safe and effective pharmacotherapy.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Describe the evolution, scope, and settings of pharmacy practice, including roles of pharmacists in various levels of healthcare.
2	Explain the organization and functions of hospital and community pharmacies, including drug distribution systems and regulatory standards.
3	Demonstrate clinical pharmacy services such as drug therapy monitoring, drug information, and handling medication-related problems.
4	Apply patient-oriented services like medication adherence strategies, patient counseling, and communication techniques.
5	Interpret and apply prescribing guidelines, essential drug concepts, and principles of rational drug use for optimal pharmacotherapy.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Introduction to Pharmacy Practice Definition, scope and evolution of: • Hospital and clinical pharmacy • Pharmacist's role from dispenser to healthcare provider • WHO and FIP guidelines on pharmacy practice • Pharmacy practice regulations in India • Role of pharmacy in public health and policymaking • Promoting rational use of medicines • Concepts of Good Pharmacy Practice • Pharmacy practice settings: inpatient, outpatient • Concept of healthcare delivery system and interprofessional collaboration • Primary (PHC), Secondary (CHC), Tertiary (District Hospitals, Medical Colleges) – role of pharmacists at various levels of care.	8 hours
II	Hospital and Community Pharmacy Hospital and its Organization Classification of hospitals, organizational structure of a hospital, healthcare staff involved in hospital services and their functions Hospital Pharmacy and its Organization Definition, organization structure, location, layout, and staff requirements, responsibilities and functions of hospital pharmacists Pharmacy and Therapeutic Committee Organization, functions, and policies, drug inclusion into formulary, inpatient and outpatient prescriptions, automatic stop order, emergency drug list preparation Hospital Formulary Definition of hospital formulary, contents of hospital formulary, differentiation between hospital formulary and drug list, preparation and revision of hospital formulary Drug Distribution System in a Hospital Drug procurement and inventory control, dispensing of drugs to inpatients, types of drug distribution systems, charging policy and labeling, dispensing of drugs to ambulatory patients, dispensing of controlled drugs, outpatient medication dispensing, NABH standards for medication management in hospital settings Community Pharmacy Organization and structure of retail and wholesale drug stores, types and design of a drug store, legal requirements for establishment and maintenance of a drug store, dispensing of proprietary products, maintenance of records of retail and wholesale drug stores, prescription handling, labelling, and patient counselling, introduction, definition, sale, and OTC medication list, vaccination services	10 hours

III	Clinical Pharmacy Services • Introduction to clinical pharmacy and its concept • Drug therapy monitoring ○ Medication chart review ○ Clinical review ○ Pharmacist intervention ○ Ward round participation ○ Medication history ○ Pharmaceutical care • Drug information services • Drug/Medication related problems • Drug and poison information services • Therapeutic drug monitoring (TDM)	9 hours
IV	Patient-Oriented Services Medication Adherence and Non-Adherence Definition Factors influencing non-adherence Pharmacist's role in medication adherence Monitoring of patient medication adherence Tools used to assess medication adherence Strategies to overcome non-adherence Patient Counselling Techniques and Communication Skills Definition of patient counselling Steps involved in patient counselling Communication skills – communication with prescribers and patients Types of educational materials used in patient counselling Barriers to effective counselling – types and strategies to overcome barriers Health Screening Services Definition and importance Methods for screening: Blood pressure, Blood sugar, Body Mass Index, Lung function test Role of pharmacist in health screening services Telemedicine	9 hours
V	Prescribing Guidelines, Essential Drug Concept and Rational Drug Therapy Prescribing Guidelines Pediatrics, geriatrics, pregnant and lactating women ISMP guidelines for high risk medicines Essential Drug Concept WHO definition Core principles and key features Procedure involved in adding a drug into the essential drug list Rational Use of Medications • Antibiotics • Antibiotic stewardship program ○ Injections ○ OTC drugs ○ Consequences of irrational drug use. • Dose calculations in chemotherapy, renal and hepatic failure	9 hours

	patients.	
Recommended References (Preferably latest editions) 1. Hassan, W. E. <i>Hospital Pharmacy</i>. Lea & Febiger. 2. Harman, R. J. <i>Handbook of Pharmacy – Health Care</i>. Pharmaceutical Press. 3. Merchant, S. H. and Qadry, J. S. <i>A Textbook of Hospital Pharmacy</i>. CBS Publishers & Distributors. 4. Parmar, N. S. <i>Health Education and Community Pharmacy</i>. CBS Publishers & Distributors. 5. Parthasarathi, G., Hansen, K. N. and Nahata, M. C. <i>A Textbook of Clinical Pharmacy Practice</i>. Universities Press. 6. Shargel, L. <i>Comprehensive Pharmacy Review</i>. Lippincott Williams & Wilkins.		

Course Code	Course Title		Course Type	
BP707T	Regulatory Affairs (Theory)		Core	
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
2	2	--	--	30
Maximum Marks	SE		ESE	
50	20		30	

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Understand the drug discovery and development process.
2. Identify key regulatory authorities and their roles in drug regulation.
3. Describe the regulatory approval processes in India and international markets.
4. Understand the documentation and registration procedures for drug products.
5. Describe the laws and guidelines governing the pharmaceutical industry.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Describe the fundamental concepts and organizational structures of regulatory affairs and global regulatory authorities governing pharmaceutical products.
2	Describe the drug discovery and development process, including preclinical, clinical, and regulatory documentation requirements.
3	Summarize the regulatory framework, approval procedures, and legal requirements for pharmaceuticals in India.
4	Compare regulatory approval processes and submission formats across major international markets.
5	Understand clinical trial requirements, ethics committee roles, informed consent, GCP guidelines, and pharmacovigilance requirements.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Fundamentals of Regulatory Affairs Introduction to Drug Regulatory Affairs, Overview of regulatory authorities in India and major international markets (US FDA, EMA, PMDA), Role and responsibilities of Regulatory Affairs Professionals, Organizational structure of regulatory bodies. • Basic regulatory terminologies: Guidance, Guidelines, Regulations, Laws, Acts. • Regulatory reference resources: Orange Book, Purple Book, Federal Register, Code of Federal Regulations (CFR).	6 hours
II	Regulatory Requirements in Drug Development • Drug discovery and development process, Drug development teams and their functions. • Non-clinical drug development: Pharmacology, Drug metabolism, Toxicology. • Regulatory documentation: Investigational New Drug (IND) application, Investigator's Brochure (IB), Clinical research protocols, Biostatistics in pharmaceutical product development, Bioequivalence (BE) studies, Data presentation for regulatory submissions.	6 hours
III	Indian Regulatory Framework and Approval Process • Central Drugs Standard Control Organization (CDSCO) and State Licensing Authorities: Organization and responsibilities, Regulatory requirements for import, manufacture, and sale of pharmaceuticals in India, Certificate of Pharmaceutical Product (COPP), Regulatory approval procedure for new drugs in India, Clinical trial regulatory requirements in India, phytopharmaceutical regulations, Good Clinical Practice (GCP) guidelines and Schedule Y, Innovator and generic drugs, Generic drug product development • Phytopharmaceutical regulation by AYUSH and CDSCO.	6 hours
IV	International Regulatory Systems & Global Drug Registration: • Types of regulatory applications: Investigational New Drug (IND), New Drug Application (NDA), Abbreviated New Drug Application (ANDA) • Drug Master Files (DMF), Common Technical Document (CTD), electronic CTD (eCTD), ASEAN CTD (ACTD), • Registration procedure for Indian drug products in overseas markets, Post-approval changes to NDA and ANDA.	6 hours

V	Clinical Trials, Ethics, and Post-Marketing Surveillance: • Clinical research phases (I-IV), Clinical trial documents, Institutional Review Board (IRB) and Independent Ethics Committee (IEC): Formation and functions • Informed consent process and documentation, Good Clinical Practice (GCP) obligations of investigators, sponsors, and monitors, Management and monitoring of clinical trials, Pharmacovigilance: Safety monitoring during clinical trials and post- marketing,	6 hours
Recommended References (Preferably latest editions) 1. Berry, I. R. and Martin, R. P. <i>The Pharmaceutical Regulatory Process</i>. Informa Healthcare. 2. Gallin, J. I. and Ognibene, F. P. <i>Principles and Practice of Clinical Research</i>. Academic Press. 3. Guarino, R. A. <i>New Drug Approval Process: Accelerating Global Registrations</i>. CRC Press. 4. Ng, R. <i>Drugs: From Discovery to Approval</i>. Wiley. 5. Pisano, D. J. and Mantus, D. S. <i>Textbook of FDA Regulatory Affairs</i>. Informa Healthcare. 6. Weinberg, S. <i>Guidebook for Drug Regulatory Submissions</i>. Wiley.		

Course Code*	Course Title*			Course Type
BP708T AEC1	Current Good Manufacturing Practices (cGMP)			Elective
BP708T AEC2	Pharmaceutical Automation			
BP708T AEC3	Modern Techniques in Cellular Biology			
BP708T AEC4	Medical Devices			
BP708T AEC5	Transformation of Food Waste into Medicinal Products			
BP708T AEC6	Biosimilars, Vaccines & Macromolecules			
BP708T AEC7	Precision Medicine			
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
1	1	--	--	15
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

* One course shall be selected from the list

The syllabi for elective subjects are given in the *appendix*

Course Code	Course Title		Course Type	
BP709P	Modern Analytical Techniques (Practical)		Core	
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
1	--	--	3	45
Maximum Marks	SE		ESE	
50	20		30	

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Provide practical training in interpretation of advanced instrumental data used for structural and physicochemical characterization.
2. Introduce quantitative analytical techniques using modern separation methods, such as UHPLC and HPLC, for the estimation of pharmaceutical substances.
3. Familiarize students with the principles and practice of green analytical chemistry, including preparation of green solvents and development of environmentally sustainable analytical methods.
4. Develop understanding of bioanalytical sample preparation techniques for pharmaceutical analysis in biological matrices, including solid phase extraction, liquid–liquid extraction, and protein precipitation.
5. Learn applied pharmaceutical analysis and methods including cell viability assays, residual solvent analysis, and estimation of drugs from biological fluids.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Analyze and interpret proton NMR, carbon NMR, mass spectra, X-Ray diffraction patterns, and DSC thermograms to characterize pharmaceutical compounds.
2	Perform quantitative analysis of official pharmaceutical compounds using UHPLC.
3	Design and assess the suitability of green analytical solvents for pharmaceutical applications, promoting sustainability.
4	Construct a comprehensive protocol for bioavailability and bioequivalence studies adhering to USFDA regulatory standards.
5	Employ appropriate extraction techniques (SPE, PPE, LLE) for the accurate quantification of pharmaceuticals in biological fluids and matrices and explain and execute the MTT assay for evaluating cell viability in a laboratory setting.

Detailed Sllabus:**List of Practicals (Minimum 12 experiments must be performed)**

1. Interpretation of Proton NMR spectra of known compound (any two)
2. Interpretation of Carbon NMR spectra of known compound (any two)
3. Interpretation of mass spectrum of known compound (any two)
4. Interpretation of X-Ray diffraction spectrum (any one)
5. Interpretation of DSC Thermogram (any one)
6. Preparation and Evaluation of Green Analytical Solvents
7. Analytical method development by using Green chemistry
8. Quantification of pharmaceuticals in biological fluids using Solid Phase Extraction (SPE)
9. Quantification of pharmaceuticals in biological matrix by PPE
10. Quantification of pharmaceuticals in biological matrix by LLE
11. Demonstration of Cell Viability evaluation using MTT Assay
12. Demonstration on residual solvent analysis using GC
13. Assay of drug using HPLC (any two)
14. Analysis of drug from biological fluid using HPLC/ UV spectroscopy.

Recommended References (Preferably latest editions)

1. Beckett, A. H. and Stenlake, J. B. *Practical Pharmaceutical Chemistry*. CBS Publishers & Distributors.
2. Brittain, H. G. *Analytical Profiles of Drug Substances and Excipients*. Elsevier.
3. Kemp, W. *Organic Spectroscopy*. Palgrave Macmillan.
4. Munson, J. W. *Pharmaceutical Analysis: Modern Methods*. Marcel Dekker.
5. Sharma, Y. R. *Organic Spectroscopy*. S. Chand.
6. Silverstein, R. M., Webster, F. X., Kiemle, D. J. and Bryce, D. L. *Spectrometric Identification of Organic Compounds*. Wiley.
7. Willard, H. H., Merritt, L. L., Dean, J. A. and Settle, F. A. *Instrumental Methods of Analysis*. Brooks/Cole.
8. *Indian Pharmacopoeia*. Indian Pharmacopoeia Commission.

B.Pharm Syllabus

Course Code	Course Title		Course Type	
BP710RP	Research Project		CORE	
Credit	Hours Per Week (L-T-P)*			Max. Hours.
	L	T	P	
6	--	--	--	--
Maximum Marks	SE		ESE	
150	0		150	

* Refer section 21 of regulation.

Semester VIII

Course Code	Name of the course		No. of hours per week (L/P)	Credit points
BP801T	Ethical Considerations and Translational Applications of AI in Pharmacy (Theory)		2	2
BP802T	Clinical Pharmacotherapeutics (Theory)		2	2
BP803T	Industrial Pharmacy and Facility Design (Theory)		3	3
BP804T	Pharmaceutical Management (Theory)		2	2
BP805T	Sterile Dosage Forms and Novel Drug Delivery System (Theory)		3	3
BP806T AEC*	BP806T AEC1	Pharmaceutical Packaging	2	2
	BP806T AEC2	Supply Chain Management		
	BP806T AEC3	Industrial Safety and Waste Management		
	BP806T AEC4	Traditional Healing Practices of India		
	BP806T AEC5	Futuristic Pharma through AR/VR: Pharma 4.0		
	BP806T AEC6	Herbal Cosmetics for Industry Perspective		
BP807P	Pharmaceutical Marketing Skills (Practical)		2	1
BP808P	Sterile Dosage Forms and Novel Drug Delivery System (Practical)		4	2
BP809P VAC*	BP809P VAC1	Cleaning Validation	2	1
	BP809P VAC2	Basic Training in Aseptic Handling Techniques		
	BP809P VAC3	Impurity Profiling		
BP810RP	Research Project		-	6
Total			22	24

* One course shall be selected from the list

The syllabi for elective subjects are given in the *appendix*

Course Code	Course Title		Course Type	
BP801T	Ethical Considerations and Translational Applications of AI in Pharmacy (Theory)		Core	
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
2	2	--	--	30
Maximum Marks	SE		ESE	
50	20		30	

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are:

1. Introduce the lifecycle of artificial intelligence systems used in pharmaceutical and healthcare applications, including data management, model development, validation, and deployment.
2. Provide an understanding of model validation, auditing procedures, and documentation practices required for reliable and reproducible AI systems.
3. Familiarize students with regulatory, governance, and ethical frameworks guiding the implementation of AI in pharmaceutical and healthcare environments.
4. Explore applications of artificial intelligence in pharmacy automation, supply chain management, and public health data analytics.
5. Develop practical understanding of AI implementation in pharmaceutical and healthcare domains through case studies and guided project work.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Explain the lifecycle of AI systems in pharmaceutical settings.
2	Evaluate model performance, bias, and validation requirements.
3	Discuss regulatory and governance frameworks applicable to AI in pharmacy.
4	Analyze AI applications in automation and public health analytics.
5	Evaluate ethical considerations in AI applications for pharmaceutical sciences and healthcare

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	AI Lifecycle, Validation & Model Auditing - Overview of AI system lifecycle: data collection, preprocessing, modeling, validation, deployment, and monitoring - Importance of data quality in healthcare datasets - Training vs testing vs validation datasets - Cross-validation (conceptual understanding) - Model drift and performance degradation, data leakage in modeling - Documentation practices: Documentation and reproducibility - Basics of model auditing	6 hours
II	Regulatory Framework & Explainable AI - Overview of AI in regulatory submissions - Explainable AI (XAI) concept - Transparency and interpretability - Overview of regulatory guidance on AI (EU AI Act, FDA/CDSCO frameworks) - Accountability in automated decision systems - Risk-based classification of AI systems	6 hours
III	AI in in Pharmacy Automation & Supply Chain - Overview of AI in automated dispensing systems - Inventory prediction models - Case studies on regression-based demand forecasting, different forecasting methods - Medication adherence monitoring systems - AI in supply chain risk prediction - Predictive analytics in pharmaceutical logistics - Advantages, limitations, legal & privacy considerations of AI in pharmacy automation.	6 hours
IV	AI in in Public Health & Real-World Data Analytics	6 hours

	• Overview of real-world data sources (EHR, claims, surveillance systems) • Conceptual knowledge of AI in outbreak prediction, Population-level risk modeling • Regression models in epidemiology • AI in vaccination forecasting • Case studies: AI applications in epidemiological trend analysis (e.g. COVID-19 vaccination hesitancy, diabetes prevalence forecasting, antibiotic resistance trends etc.)	
V	Guided Project - Translational AI in Pharmacy Students implement a supervised ML model (regression, logistic regression, or others) using real-world pharmacy data from domains like formulation, pharmacokinetics (PK), ADR detection, quality control (QC), automation, or public health. They validate the model, analyze regulatory implications, identify ethical risks (e.g., bias, privacy), and present a structured AI implementation plan for peer/faculty review. Suggested topics (not exhaustive): ADR prediction system, stability forecasting, demand prediction, QC failure model, disease risk prediction, medication adherence	6 hours
Recommended References (Preferably latest editions) 1. Germanakos, P. <i>Human-Centered AI: An Illustrated Scientific Quest</i>. 2. Matheny, M., et al. <i>Artificial Intelligence in Health Care: The Hope, the Hype, the Promise, the Peril</i>. National Academy of Medicine. 3. Mittal, M. and Bhushan, B. <i>Generative AI in Healthcare: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications</i>. 4. Steyerberg, E. W. <i>Clinical Prediction Models: A Practical Approach to Development, Validation, and Updating</i>. Springer. 5. Steyerberg, E. W. <i>Practical Predictive Analytics and Decisioning Systems for Medicine</i>. Academic Press		

Course Code	Course Title			Course Type
BP802T	Clinical Pharmacotherapeutics (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
2	2	--	--	30
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Explain the pathophysiology and clinical manifestations of selected disease conditions and their relevance to drug therapy.
2. Provide an understanding of the pharmacological and therapeutic approaches used in the management of these diseases.
3. Develop the ability to design individualized therapeutic plans based on diagnosis and patient characteristics.
4. Enable identification of patient-specific parameters required for initiating, monitoring, and modifying drug therapy.
5. Familiarize students with evidence-based therapeutic guidelines and non-pharmacological approaches in disease management.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Understand the subjective and objective parameters, risk factors for common disease conditions
2	Describe the general therapeutic approach in management of selected diseases
3	Identify the patient-specific parameters relevant in initiating the drug therapy
4	Discuss the rationale for drug therapy of the selected disease
5	Understand the methods of non-pharmacological management.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
	Definition, etiopathogenesis, clinical manifestations, overview of management of the diseases associated with	
I	Ischemic Heart Disease Hypertension, heart failure, myocardial infarction, hyperlipidaemia, arrhythmia	5 hours

B.Pharm Syllabus

II	Respiratory System: Asthma, COPD	2 hours
III	Renal System: acute renal failure, chronic renal failure, renal replacement therapy	3 hours
IV	Endocrine System: diabetes, thyroid disorders	3 hours
V	Nervous System: epilepsy, stroke, parkinsonism	5 hours
VI	Gastrointestinal System: peptic ulcer disease, GERD	2 hours
VII	Diseases of bones and joints: rheumatoid arthritis, osteoarthritis	3 hours
VII	Infectious Diseases: tuberculosis, pneumonia, UTI, malaria, HIV	4 hours
IX	Hematological Diseases: Anemia	3 hours
Recommended References (Preferably latest editions) 1. Bauer, L. A. <i>Applied Clinical Pharmacokinetics</i>. McGraw-Hill Education. 2. DiPiro, J. T., Yee, G. C., Posey, L. M., Haines, S. T., Nolin, T. D. and Ellingrod, V. <i>Pharmacotherapy: A Pathophysiologic Approach</i>. McGraw-Hill Education. 3. Herfindal, E. T. and Gourley, D. R. <i>Clinical Pharmacy and Therapeutics</i>. Williams & Wilkins. 4. Walker, R. and Whittlesea, C. <i>Clinical Pharmacy and Therapeutics</i>. Elsevier. 5. Zeind, C. S. and Carvalho, M. G. <i>Applied Therapeutics: The Clinical Use of Drugs</i>. Wolters Kluwer.		

Course Code	Course Title			Course Type
BP803T	Industrial Pharmacy and Facility Design (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
3	3	--	--	45
Maximum Marks	SE			ESE
75	30			45

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Introduce regulatory guidelines such as ICH, WHO, Schedule M, cGMP, and SUPAC governing pharmaceutical formulation development, stability testing, and scale-up processes.
2. Develop an understanding of industrial product development processes including pilot plant operations, scale-up considerations, and platform technologies used in pharmaceutical manufacturing.
3. Explain the principles and procedures involved in technology transfer from research and development to commercial production, including documentation, quality risk management, and regulatory compliance.
4. Introduce the design and operational requirements of pharmaceutical facilities for sterile and non-sterile manufacturing, including layout planning, utilities, and contamination control systems.
5. Familiarize students with modern pharmaceutical facility design concepts such as modular cleanrooms, isolators, automation, and advanced contamination control technologies to ensure product quality and regulatory compliance.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Interpret regulatory guidelines (ICH, WHO, Schedule M, SUPAC) relevant to pharmaceutical product development, stability studies, and manufacturing processes.
2	Explain pilot plant operations and scale-up strategies for the development of solid, liquid, and semi-solid pharmaceutical dosage forms.
3	Describe the processes, documentation, and quality management principles involved in technology transfer from R&D to manufacturing.
4	Design and evaluate facility layouts and utility systems for sterile and non-sterile pharmaceutical manufacturing in accordance with cGMP and global cleanroom standards.
5	Assess modern pharmaceutical facility design approaches, including modular cleanrooms, automation, and validation systems, to ensure efficient and compliant manufacturing operation

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Regulatory guidelines for formulation Development: ICH Q8, QbD and optimization (Fundamental terminologies, process and applications) ICH guidelines of stability testing Industrial aspects of Product development Pilot Plant and Scale up: General considerations including significance of personnel requirements, space requirements, raw materials, Pilot plant scale up considerations for solids, liquid orals, semi solids and relevant documentation, SUPAC guidelines, Introduction to platform technology	12 hours
II	Technology development and transfer: WHO guidelines for Technology Transfer(TT): Terminology, Technology transfer protocol, Quality risk management, Transfer from R & D to production (Process, packaging and cleaning), Granularity of TT Process (API, excipients, finished products, packaging materials) Documentation, Premises and equipments, qualification and validation, quality control and analytical method transfer. TT agencies in India - APCTD, NRDC, TIFAC, BCIL, TBSE / SIDBI; TT related documentation - confidentiality agreement, licensing, MoUs, legal issues	9 hours
III	Facility Considerations: Non sterile Facility design according to schedule M for various dosage forms, Water purification system: design and operation, Storage, distribution, and validation of water systems. Different types of waters. Steam systems and Clean Steam, Compressed air, Vacuum, CIP. Industry standards for water and steam systems. Effluent testing facility: Design and significance. Layout design for various non- sterile dosage forms (Process flow) Cleaning and disinfection protocols, cleaning types (Type A, B and C), Cleaning validation methods and acceptance criteria,	9 hours
IV	Facility considerations: Sterile Overview of sterile pharmaceutical manufacturing: layout as per schedule M and cGMP, clean room concept -Importance of sterility and contamination control, SIP. efficient material and personnel flow to maintain sterility, zoning and segregation, Guidelines, standards and Cleanroom classifications from FDA, EMA, WHO and ISO. Heating, ventilation and air conditioning system (HVAC): Significance, components, testing (including efficiency and integrity testing of HEPA). Parameters for qualification and validation (routine monitoring) of clean area.	9 hours
V	Advances in facility design Modular concept of manufacturing facilities with significance and suitable examples, Advances in clean room technology: pass- through chambers,	6 hours

	isolators, Modular cleanrooms Automation and robotics in pharmaceutical manufacturing operations.	
Recommended References (Preferably latest editions) 1. Akers, M. J. <i>Sterile Product Development: Formulation, Process and Regulatory Considerations</i>. CRC Press. 2. Beg, S., Abbas, M. Z. and Hossain, M. A. <i>Pharmaceutical Quality by Design: A Practical Approach</i>. Academic Press. 3. Bunn, G. <i>Pharmaceutical Production Facilities: Design and Applications</i>. CRC Press. 4. Francke, R. M. and Meissner, H. <i>Cleaning Validation: Practical Compliance Solutions for Pharmaceutical Manufacturing</i>. CRC Press. 5. Gad, S. C. <i>Pharmaceutical Manufacturing Handbook: Production and Processes</i>. Wiley. 6. Levin, M. <i>Pharmaceutical Process Scale-Up</i>. CRC Press. 7. McCormick, K. <i>Pharmaceutical Facility Design</i>. CRC Press. 8. Nally, J. D. <i>Good Manufacturing Practices for Pharmaceuticals</i>. CRC Press. 9. Sandle, T. <i>Advanced Cleanroom Technology</i>. Wiley-Blackwell. 10. Steinborn, L. <i>GMP/ISO Quality Audit Manual for Healthcare Manufacturers and Their Suppliers</i>. CRC Press. 11. Teasdale, A., Elder, D. and Greenwood, R. W. <i>ICH Quality Guidelines: An Implementation Guide</i>. Wiley. 12. Whyte, W. <i>Cleanroom Technology: Fundamentals of Design, Testing and Operation</i>. Wiley-Blackwell.		

Course Code	Course Title		Course Type	
BP804T	Pharmaceutical Management (Theory)		Core	
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
2	2	--	--	30
Maximum Marks	SE		ESE	
50	20		30	

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Gain a deep understanding of the pharmaceutical sector, including the development, production, and distribution of pharmaceutical products.
2. Familiarize with the global and local pharmaceutical landscape, trends, regulations, and the competitive environment.
3. Learn how to formulate and implement effective business strategies specific to the pharmaceutical industry.
4. Analyze the dynamics of pharmaceutical marketing, product life cycles, and strategic decision-making processes.
5. Understand the principles and practices of marketing pharmaceutical products, including branding, pricing, distribution, and promotion.
- 6.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Demonstrate a comprehensive understanding of the pharmaceutical industry, including drug development, regulatory processes, manufacturing, and distribution.
2	Understand the role of pharmaceutical companies in healthcare and their impact on society at large.
3	Apply strategic management principles to solve complex issues in the pharmaceutical industry, including market entry, competitive advantage, and business growth strategies.
4	Formulate and evaluate strategic business plans for pharmaceutical companies, considering global and local market dynamics.
5	Develop and implement pharmaceutical marketing strategies that align with both business goals and regulatory guidelines. Apply advanced sales and marketing techniques tailored to the pharmaceutical industry, focusing on product positioning, customer segmentation, and digital marketing.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Introduction to Pharmaceutical Management Introduction to management. Overview of Indian & Global pharmaceutical industry, Role and responsibilities of a pharmaceutical manager. Functions and importance of Key Management Principles: Planning, organizing, leading, controlling, Decision-making and Time management.	6 hours
II	Marketing Management in Pharmaceuticals Definition and uniqueness of pharmaceutical marketing, Pharmaceutical Marketing Overview; Global & Indian Scenario, Marketing Mix, 4 Ps of Marketing: Product, Price, Place, Promotion, Strategic marketing and competitive analysis, Pharmaceutical Sales: Role of a medical representative, Digital marketing of pharmaceutical products, Ethical considerations in pharmaceutical marketing and promotion, E pharmacies	6 hours
III	Pharmaceutical Product Management Introduction to Pharmaceutical Product Management, role of product management in the pharmaceutical industry, Key responsibilities of a pharmaceutical product manager, Product Lifecycle Management, Branding and Promotional Strategies in pharmaceutical sector, Importance of market segmentation, targeting, and positioning in product management, Market Research and Analysis in pharmaceutical sector: Techniques for conducting market research.	6 hours
IV	Financial planning and Human Resource Management Budgeting, financial forecasting, cost control, Pricing of Pharmaceuticals as per DPCO, Importance of human resource management in pharmaceutical organizations, Recruitment, selection, and training of pharmaceutical professionals, Performance appraisal and employee motivation, Behaviour, Leadership styles and their impact on the pharmaceutical industry, Team building and conflict resolution.	6 hours
V	Operations & Supply Chain Management in Pharmaceuticals Operations Management, Production planning and control in pharmaceutical manufacturing, Inventory management and optimization, Lean manufacturing and Six Sigma in the pharmaceutical industry, Supply Chain Management, Logistics management and drug distribution channels, Cold chain management and the role of technology in SCM, E-commerce and its role in pharmaceutical distribution, Risk Management and Sustainability.	6 hours
Recommended References (Preferably latest editions) Dessler, G. <i>Human Resource Management</i> . Pearson. Drucker, P. F. <i>Principles of Management</i> . Harper Business. Joseph, A. S. <i>Pharmaceutical Management and Marketing</i> . CBS Publishers & Distributors. Pandey, I. M. <i>Financial Management</i> . Vikas Publishing House.		

5. Stevenson, W. J. *Operations Management*. McGraw-Hill Education.
6. Kotler, P. and Keller, K. L. *Marketing Management*. Pearson Education.
7. Kotler, P., Kartajaya, H. and Setiawan, I. *Marketing 6.0: The Future Is Immersive*. Wiley.
8. Nandy, S. *Strategic Pharmaceutical Marketing Management in Growth Markets*. CRC Press.
9. Smith, M. C., Kolassa, E. M., Perkins, G. and Siecker, B. *Pharmaceutical Marketing: Principles, Environment, and Practice*. Pharmaceutical Products Press

Course Code	Course Title			Course Type
BP805T	Sterile Dosage Form and Novel Drug Delivery System (Theory)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
3	3	--	--	45
Maximum Marks	SE			ESE
75	30			45

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Understand the scientific and technological foundations of advanced and novel drug delivery systems, including their classification, design rationale, materials, and formulation development challenges.
2. Examine the role of polymers, lipids, and excipients in formulating biodegradable, targeted, and controlled-release drug delivery systems.
3. Study specialized drug delivery routes such as oral, mucosal, transdermal, ocular, parenteral and drug carriers including and their impact on therapeutic efficacy.
4. Apply principles of Quality by Design (QbD), preclinical evaluation, and regulatory science to assess NDDS development and clinical translation.
5. Explore the emerging field of precision medicine, including its genetic, molecular, and technological underpinnings relevant to pharmacy.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Classify and explain the different types of NDDS and describe their need in overcoming limitations of conventional drug delivery.
2	Identify appropriate pharmaceutical ingredients for designing site-specific or controlled-release delivery systems.
3	Design oral, mucosal, parenteral, and transdermal NDDS, and evaluate their mechanisms and formulation parameters.

4	Apply QbD principles and preclinical evaluation tools to assess NDDS quality and safety.
5	Demonstrate an understanding of the scope, principles, and challenges of precision medicine in modern pharmacotherapy.

Detailed Syllabus:

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Fundamentals, Polymers & Materials for NDDS Limitations of conventional dosage forms (e.g., solubility, permeability, toxicity, first-pass metabolism) Classification of NDDS: Controlled Release, Targeted, Stimuli-Responsive (Smart), Chronotherapeutic, Transdermal and Mucosal, Implantable and Injectable Depot Systems, Vesicular, Polymeric, Ocular, Pulmonary, and Nasal Drug Delivery Systems Biodegradable and biocompatible polymers: PLA, PLGA, PCL, chitosan, gelatin Lipids and surfactants: lecithin, phospholipids, Span/Tween, SLNs Inorganic systems: silica, gold nanoparticles, iron oxide, MOFs Excipients in NDDS: GRAS substances, IIG database, regulatory constraints	12 hours
II	Oral and Mucosal Delivery Systems Gastro-retentive systems: floating, bioadhesive, expandable systems Colon-targeted systems: pH-triggered, microbially-triggered, time-dependent systems Buccal, nasal, and pulmonary carriers: films, sprays, DPIs, liposomes IVIVC and biorelevant dissolution testing.	6 hours
III	Transdermal NDDS Introduction to Transdermal drug delivery: Need, advantages disadvantages, basic structure and components. Formulation aspects including permeation enhancers. Long-acting systems: in-situ gels, microspheres, implants, ocular inserts Transdermal and microneedle technologies: iontophoresis, sonophoresis, micro needles Aseptic manufacturing, scale-up challenges, and process analytical tools (PAT)	6 hours
IV	Evaluation, Quality, and Translation Preformulation and QbD: QTPP, CQAs, CPPs Characterization methods: particle size, zeta potential, SEM/TEM, in-vitro release, permeability assays (PAMPA, Caco-2) Non-clinical evaluation: PK/PD modeling, biodistribution, toxicology Regulatory pathways: 505(b)(2), complex generics, ICH Q8–Q10, EMA pathways Case studies: Liposomal Amphotericin B for Fungal Infections, mRNA-Lipid Nanoparticle Vaccines (e.g., COVID-19 Vaccines), Depot Antipsychotic Injections (e.g., Risperidone Microspheres),	6 hours

B.Pharm Syllabus

	Transdermal Patch for Hormone Replacement Therapy, Ocular Inserts for Glaucoma Management, Oral Colon-Targeted Delivery for Inflammatory Bowel Disease, Inhalable Insulin for Diabetes Mellitus, Dendrimers for Targeted Cancer Therapy, Chronotherapeutic Drug Delivery in Hypertension. Nanosystems and precision medicine Liposomes, niosomes, transferosomes, polymeric nanoparticles, solid-lipid nanoparticles, dendrimers. Precision medicine: definition and scope, evolution from "one-size-fits-all" to personalized approaches	
V	a. Sterile Dosage Forms (Parenteral & Ophthalmic) Introduction & classification: SVP vs LVP; routes; Advantages/limitations. Water for Injection (WFI): Types, preparation, storage/distribution; pharmacopoeial requirements. Formulation components: Vehicles, buffers, co-solvents, surfactants antioxidants, preservatives, chelators; isotonicity & osmolality. Manufacturing: Aseptic vs terminal sterilisation; filtration lyophilisation principles; environmental controls. Containers & closures: Glass/Plastic systems; elastomers; selection factors; evaluation & container– closure integrity. Form fill Seal and Blow Fill Seal Technology Ophthalmics: Solutions/suspensions/ointments/gels/inserts physiological factors (pH, tonicity, viscosity); residence-time enhancers preservative-free systems (e.g., BFS). Quality control & compliance: Sterility tests, LAL/endotoxins particulate matter, clarity, extractable volume; labelling & documentation; overview of cGMP/cleanrooms and environmental monitoring.	14 hours
Recommended References (Preferably latest editions): Aulton, M. E. and Taylor, K. <i>Aulton's Pharmaceutics: The Design and Manufacture of Medicines</i>. Elsevier. Banga, A. K. <i>Transdermal and Intradermal Delivery of Therapeutic Agents</i>. CRC Press. Dash, A. K. and Cudworth, G. C. <i>Therapeutic Proteins and Peptides: Formulation, Processing and Delivery Systems</i>. CRC Press. Jain, N. K. <i>Drug Delivery Systems</i>. CBS Publishers & Distributors. Kreuter, J. <i>Colloidal Drug Delivery Systems</i>. CRC Press. Martin, A., Sinko, P. J. and Singh, Y. <i>Martin's Physical Pharmacy and Pharmaceutical Sciences</i>. Lippincott Williams & Wilkins. Torchilin, V. P. <i>Nanoparticulates as Drug Carriers</i>. Imperial College Press. Remington. <i>The Science and Practice of Pharmacy</i>. Pharmaceutical Press.		

Course Code*	Course Title*			Course Type	
BP806T AEC1	Pharmaceutical Packaging			Elective	
BP806T AEC2	Supply Chain Management				
BP806T AEC3	Industrial Safety and Waste Management				
BP806T AEC4	Traditional Healing Practices of India				
BP806T AEC5	Futuristic Pharma through AR/VR: Pharma 4.0				
BP806T AEC6	Herbal Cosmetics for Industry Perspective				
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.	
	L	T	P		
2	2	--	--	30	
Maximum Marks	SE			ESE	
50	20			30	

* One course shall be selected from the list

The syllabi for elective subjects are given in the *appendix*

Course Code	Course Title			Course Type
BP807P	Pharmaceutical Marketing Skills (Practical)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
1	--	--	2	30
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Introduce students to the fundamentals of pharmaceutical marketing, focusing on the industry-specific strategies and tactics.
2. Gain insight into the stages of a pharmaceutical product's lifecycle, from development to commercialization.
3. Discuss the critical role of regulations, ethical considerations, and compliance issues in marketing pharmaceutical products.
4. Equip students with skills to design marketing strategies for pharmaceutical products, considering various market segments and stakeholder needs.
5. Introduce various sales techniques and communication skills needed to build relationships with healthcare professionals and other stakeholders.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Understand the dynamics of the pharmaceutical market and the various factors that influence sales, including consumer behavior, competition, and regulatory environment.
2	Design and implement effective marketing strategies for pharmaceutical products, tailored to specific market needs and target audiences.
3	Demonstrate knowledge of the ethical and legal considerations in pharmaceutical marketing and how to ensure compliance with industry standards and regulations.
4	Implement digital marketing strategies, such as social media campaigns, search engine optimization (SEO), and online advertisements, to promote pharmaceutical products.
5	Develop and demonstrate strong interpersonal and communication skills, necessary for building relationships with healthcare professionals, patients, and other stakeholders in the pharmaceutical industry.

Detailed Syllabus

List of practical
1. Conduct a comparative study of Indian and global pharmaceutical marketing approaches. 2. Study and classify different marketing communication styles in the pharmaceutical industry. 3. Design and conduct primary market research on prescription pharmaceutical products and analyze the data. 4. Design and conduct primary market research on OTC products and analyze the data. 5. Create and deliver a product detailing presentation for healthcare professionals. 6. Design a patient education program or presentation for pharmaceutical products targeting consumers. 7. Develop and present communication strategies for OTC products for both healthcare professionals and consumers. 8. Design a product promotion scheme and create a brand strategy for a pharmaceutical product. 9. Develop a sales strategy for a pharmaceutical product focusing on distribution channels and promotional tactics for retailers/distributors. 10. Design a mock-up or prototype of an e-commerce website for pharmacy. 11. Design a digital marketing campaign for a pharmaceutical or cosmetic product using social media, email marketing, and SEO techniques. 12. Create a product positioning statement including the Unique Selling Proposition (USP) for a new pharmaceutical product.
Recommended References (Preferably latest editions): 1. Crompton, J. L. and Lamb, C. W. <i>Marketing Government and Social Services</i>. Wiley. 2. Herger, M. <i>Pharma Marketing Excellence: Strategy, Tactics and Implementation</i>. CRC Press. 3. Jain, S. K. <i>Pharmaceutical Marketing Management</i>. CBS Publishers & Distributors. 4. Kotler, P. and Keller, K. L. <i>Marketing Management</i>. Pearson. 5. Kotler, P., Shalowitz, J. and Stevens, R. J. <i>Strategic Marketing for Health Care Organizations</i>. Jossey-Bass. 6. Malhotra, N. K. <i>Marketing Research: An Applied Orientation</i>. Pearson. 7. Panda, T. K. <i>Sales and Distribution Management</i>. Oxford University Press. 8. Porter, M. E. <i>Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors</i>. Free Press. 9. Smith, M. C. <i>Pharmaceutical Marketing: Strategy and Cases</i>. Pharmaceutical Products Press.

Course Code	Course Title			Course Type
BP808P	Sterile Dosage Form and Novel Drug Delivery System (Practical)			Core
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
2	--	--	4	60
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Provide a comprehensive understanding of the concepts, design principles, and technological advancements in novel drug delivery systems (NDDS) and their application in precision medicine.
2. Develop proficiency in the formulation, preparation, and evaluation of various advanced dosage forms for site-specific and controlled drug delivery.
3. Impart knowledge on biopharmaceutical and pharmacokinetic considerations influencing NDDS for improved therapeutic outcomes.
4. Introduce students to the role of NDDS in personalized/precision medicine, focusing on patient-specific drug delivery strategies.
5. Equip students with skills to critically evaluate formulation performance using appropriate experimental, analytical, and regulatory approaches.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Explain the fundamental concepts, types, and applications of NDDS in modern therapeutics and precision medicine.
2	Design and prepare advanced drug delivery systems.
3	Select appropriate excipients and techniques for the development of NDDS.
4	Perform evaluation and quality control tests for novel formulations to ensure efficacy, stability, and patient compliance.
5	Integrate NDDS strategies into precision medicine frameworks to optimize dosing, therapeutic targeting, and individualized treatment plans.

Detailed Syllabus**List of practical****(Minimum 12 experiments must be performed)**

1. Preparation and evaluation of orodispersible tablets
2. Preparation and evaluation of fast dissolving tablets.
3. Preparation and evaluation of bilayer tablets
4. Preparation and evaluation of osmotic tablets
5. Preparation and evaluation of microspheres by coacervation phase separation technique
6. Preparation and evaluation of microcapsules
7. Preparation and evaluation of bioadhesive buccal patches
8. Preparation and evaluation of sublingual tablets
9. Preparation and evaluation of buccal tablets
10. Preparation and evaluation of transdermal patches
11. Preparation and evaluation of floating tablets
12. Preparation and evaluation of gastro retentive drug delivery systems
13. Preparation and evaluation of liposomes
14. Preparation and evaluation of niosomes
15. Preparation and evaluation of nasal spray
16. Preparation and evaluation of a parenteral preparation.
17. Evaluation of pharmaceutical waters: Purified & Distilled Water as per IP; review of WFI specifications (conductivity/ TOC limits-demo / simulation).

Recommended References (Preferably latest editions):

1. Allen, L. V., Popovich, N. G. and Ansel, H. C. *Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems*. Lippincott Williams & Wilkins.
2. Ansel, H. C., Allen, L. V. and Popovich, N. G. *Pharmaceutical Calculations*. Wolters Kluwer.
3. Banker, G. S. and Rhodes, C. T. *Modern Pharmaceutics*. CRC Press.
4. Chien, Y. W. *Novel Drug Delivery Systems*. CRC Press.
5. Jain, N. K. *Controlled and Novel Drug Delivery Systems*. CBS Publishers & Distributors.
6. Lachman, L., Lieberman, H. A. and Kanig, J. L. *The Theory and Practice of Industrial Pharmacy*. CBS Publishers & Distributors.
7. Sinko, P. J. *Martin's Physical Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. Lippincott Williams & Wilkins.
8. Swarbrick, J. and Boylan, J. C. *Encyclopedia of Pharmaceutical Technology*. CRC Press.
9. *Indian Pharmacopoeia*. Indian Pharmacopoeia Commission.

B.Pharm Syllabus

Course Code*	Course Title*		Course Type	
BP809P VAC1	Cleaning Validation		Elective	
BP809P VAC2	Basic Training in Aseptic Handling Techniques			
BP809P VAC3	Impurity Profiling			
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours.
	L	T	P	
1	--	--	2	30
Maximum Marks	SE		ESE	
50	20		30	

* One course shall be selected from the list

The syllabi for elective subjects are given in the *appendix*

Appendix I**List of Recommended Electives (AEC/SEC/VAC courses to be prescribed by HEI)**

Semester	Elective	Course Code	Course Title	Type	Category
II	Elective 1	BP212P SEC1	Communication Skills	Practical	SEC
		BP212P SEC2	Mental Well-Being, Stress & Conflict Management	Practical	SEC
		BP212P SEC3	Fundamentals of Computer Operations	Practical	SEC
III	Elective 2	BP312P AEC1	Nutraceuticals and Functional Foods	Practical	AEC
		BP312P AEC2	Food Analysis	Practical	AEC
		BP312P AEC3	Yoga and Life Sciences	Practical	AEC
VI	Elective 3	BP607T AEC1	Green Chemistry	Theory	AEC
		BP607T AEC2	Materiovigilance and Hemovigilance	Theory	AEC
		BP607T AEC3	Scientific Writing	Theory	AEC
		BP607T AEC4	Drug Store and Business Management	Theory	AEC
		BP607T AEC5	Career Building in Cultivation of Medicinal Plants	Theory	AEC
		BP607T AEC6	Active Pharmaceutical Ingredients and Excipient Sciences	Theory	AEC
	Elective 4	BP610P SEC1	Computer Aided Drug Design	Practical	SEC
		BP610P SEC2	Analytical Method Development and Validation	Practical	SEC
		BP610P	Principles of Preclinical Studies	Practical	SEC

B.Pharm Syllabus

		SEC3			
	Elective 5	BP611P VAC1	Professional Skills	Practical	VAC
		BP611P VAC2	Process Analytical Technology (PAT) and QbD in Formulation Science	Practical	VAC
VII	Elective 6	BP708T AEC1	Current Good Manufacturing Practices (cGMP)	Theory	AEC
		BP708T AEC2	Pharmaceutical Automation	Theory	AEC
		BP708T AEC3	Modern Techniques in Cellular Biology	Theory	AEC
		BP708T AEC4	Medical Devices	Theory	AEC
		BP708T AEC5	Transformation of Food Waste into Medicinal Products	Theory	AEC
		BP708T AEC6	Biosimilars, Vaccines & Macromolecules	Theory	AEC
		BP708T AEC7	Precision Medicine	Theory	AEC
VIII	Elective 7	BP806T AEC1	Pharmaceutical Packaging	Theory	AEC
		BP806T AEC2	Supply Chain Management	Theory	AEC
		BP806T AEC3	Industrial Safety and Waste Management	Theory	AEC
		BP806T AEC4	Traditional Healing Practices of India	Theory	AEC
		BP806T AEC5	Futuristic Pharma through AR/VR: Pharma 4.0	Theory	AEC
		BP806T AEC6	Herbal Cosmetics for Industry Perspective	Theory	AEC
	Elective 8	BP809P VAC1	Cleaning Validation	Practical	VAC

		BP809P VAC2	Basic Training in Aseptic Handling Techniques	Practical	VAC
		BP809P VAC3	Impurity Profiling	Practical	VAC
SEC – Skill Enhancement Course AEC – Ability Enhancement Course VAC – Value Added Course					

SEMESTER II

Course Code	Course Title			Course Type
BP212P SEC1	Communication Skills (Practical)			Elective
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	--	--	2	30
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Enhance verbal and non-verbal communication skills in academic, clinical, and professional pharmacy settings.
2. Develop competence in patient counselling, prescription communication, and interprofessional dialogue.
3. Promote empathetic and ethical communication in diverse cultural and patient contexts.
4. Use digital tools and professional formats (e.g., email, reports, posters) for effective communication.
5. Foster confidence, active listening, and clarity in pharmacy-related presentations and conversations.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1	Demonstrate effective verbal and non-verbal communication in clinical, retail, and academic pharmacy contexts.
2	Perform patient counselling and handle real-world pharmacy interactions using role-play and case scenarios.
3	Draft professional emails, prepare patient information leaflets, and create drug labels with clarity and accuracy.
4	Deliver confident oral presentations and communicate complex medical information in a simplified, patient-friendly manner.
5	Apply principles of ethical and culturally sensitive communication in handling patients and professional peers.

Detailed Syllabus

List of practical
<i>(Perform any 12 Experiments)</i> 1. Introduction to Communication in Pharmacy • Types of communication: verbal, non-verbal, written

- Importance in clinical, academic, and retail pharmacy
- 2. Listening and Observation Skills Workshop
 - Active listening techniques, barriers to listening
 - Observation of cues: patient posture, tone, compliance
- 3. Role-play: Communicating with a Patient for Dispensing a Prescription
 - Explanation of dosage, frequency, side effects, and precautions
- 4. Role-play: Handling Difficult Conversations (e.g., Angry Patient or Confused Elderly)
 - Empathy, patience, tone modulation, de-escalation techniques
- 5. Written Communication I: Professional Email Writing & Documentation
 - Writing emails to doctors, suppliers, institutions
 - Structure, etiquette, and clarity in pharmacy communications
- 6. Written Communication II: Preparing Patient Information Leaflets and Drug Labels
 - Use of simple language, drug facts, precautions, icons
 - Creating flyers for common conditions (e.g., diabetes, asthma)
- 7. Non-verbal Communication Skills
 - Body language, eye contact, gestures, tone of voice
 - Cross-cultural sensitivity in pharmacy communication
- 8. Presentation Skills I – Basic Techniques
 - Voice projection, clarity, use of visuals
 - Individual practice with simple pharmacy topics
- 9. Presentation Skills II – Group Presentations
 - Topics: health awareness campaigns, drug education, OTC safety
 - Peer and faculty feedback
- 10. Patient Counseling Practice (Case-Based)
 - Counseling for chronic illness (e.g., hypertension, diabetes)
 - Role-playing real-life counseling situations
- 11. Communicating with Healthcare Professionals
 - Case handoff, drug information request, referral writing
 - Using SBAR (Situation, Background, Assessment, Recommendation) format
- 12. Mock Interview / Group Discussion Practice
 - Industry/clinical job interview scenarios
 - GD on topics like “Generic vs Branded Medicines”
- 13. Digital Communication Skills for Pharmacists
 - Creating a simple health blog, social media awareness post
 - Basics of teleconsultation and ePharmacy chat support
- 14. Ethics and Professionalism in Communication
 - Confidentiality, patient rights, informed consent
 - Role-play ethical dilemmas in pharmacy
- 15. Assessment & Reflection
 - Final presentation or counseling demo
 - Feedback, self-evaluation, and faculty observation

Recommended References (*Preferably latest edition*):

1. Communication Skills in Pharmacy Practice – E. M. Kelly & S. L. Svarstad, Lippincott Williams & Wilkins
2. Developing Communication Skills for Pharmacy – Catherine Langford, Pharmaceutical Press

3. Patient Counselling Guidelines for Pharmacists – WHO India, World Health Organization

Course Code	Course Title			Course Type
BP212P SEC2	Mental Well-Being, Stress and Conflict Management (Practical)			Elective
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	--	--	2	30
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Introduce students to the concepts of mental well-being and stress.
2. Equip students with techniques to manage stress, anxiety, and emotional well-being.
3. Develop conflict resolution skills for personal and professional life.
4. Encourage emotional intelligence and interpersonal communication.
5. Promote resilience and positive mindset development.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1	Identify sources and effects of stress in personal and professional life.
2	Apply stress management techniques such as mindfulness, journaling, and relaxation exercises.
3	Utilize conflict management strategies to resolve interpersonal and workplace conflicts.
4	Demonstrate improved emotional intelligence and resilience.
5	Develop effective communication skills for personal and professional growth.

Detailed Syllabus**List of practical***(Perform any 12 Experiments)*

1. Self-assessment of stress levels using Perceived Stress Scale (PSS)
2. Journaling activity: Maintain a 7-day emotional diary
3. Mindfulness breathing exercise and reflection
4. Guided meditation session and feedback form
5. Time management activity using Eisenhower Matrix
6. Role-play exercise on workplace conflict resolution
7. SWOT analysis of personal behavior and coping mechanisms
8. Cognitive restructuring worksheet for negative thoughts
9. Group discussion: "How do you respond to stress?"
10. Conflict styles self-test (Thomas-Kilmann Conflict Mode Instrument)
11. Visualization technique to reduce anxiety
12. Progressive muscle relaxation practice
13. Team activity: Building trust through icebreakers and communication
14. Reflection report after practicing gratitude for 5 days
15. Case study analysis: Conflict scenario in a healthcare/pharma setup

Recommended References (Preferably latest edition):

1. The Relaxation and Stress Reduction Workbook – Martha Davis, Elizabeth Robbins Eshelman & Matthew McKay, New Harbinger Publications
2. Managing Stress: Principles and Strategies for Health and Well-Being – Brian Luke Seaward, Jones & Bartlett Learning
3. Emotional Intelligence – Daniel Goleman, Bantam Books
4. The 7 Habits of Highly Effective People – Stephen R. Covey, Simon & Schuster
5. Conflict Management: A Practical Guide to Developing Negotiation Strategies – Barbara A. Budjac Corvette, Pearson Education
6. Mindfulness: An Eight-Week Plan for Finding Peace in a Frantic World – Mark Williams & Danny Penman, Rodale Books
7. Stress Management for Life: A Research-Based Experiential Approach – Michael Olpin & Margie Hesson, Cengage Learning
8. Crucial Conversations: Tools for Talking When Stakes Are High – Kerry Patterson, Joseph Grenny, Ron McMillan & Al Switzler, McGraw-Hill Education

Course Code	Course Title			Course Type
BP212P SEC3	Fundamentals of Computer Operations (Practical)			Elective
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	--	--	2	30
Maximum Marks	SE		ESE	
50	20		30	

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Provide foundational knowledge of computer systems, operating environments, and digital tools used in academic and professional settings.
2. Develop practical skills in digital documentation, data handling, and presentation using commonly available office productivity tools.
3. Familiarize students with file management practices and digital communication methods used in professional environments.
4. Enhance the ability to access, search, and retrieve scientific and academic information from online resources.
5. Prepare students to utilize computer-based tools for managing pharmaceutical data, documentation, and basic professional tasks.

COURSE OUTCOMES (CO):

Upon successful completion of this course, the students will be able to:

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1	Demonstrate the ability to operate computer systems and perform basic system and file management functions.
2	Prepare and format digital documents and spreadsheets for academic and pharmaceutical applications.
3	Develop presentations and use digital communication tools for effective professional communication.
4	Access and retrieve scientific information using online databases and academic search platforms.
5	Apply basic computer skills for organizing, analyzing, and managing pharmaceutical data and documentation.

Detailed Syllabus

List of practical

(Perform any 12 Experiments)

General Instruction on Digital Tools

Open-source digital tools are **preferred for teaching and learning purposes**. However, institutions may choose appropriate software platforms, applications, or online services depending on availability, institutional policy, and infrastructure. The selected tools should enable students to perform the required digital and documentation tasks effectively. The **specific software may vary**, but the **skills and competencies listed below must be achieved using suitable tools**.

Practical Components

1. Basic operation and navigation of a computer operating system, including system settings and file explorer functions.
2. Creating, renaming, organizing, moving, and deleting files and folders within a computer system.
3. Preparing a structured academic or pharmacy-related report using a word-processing application with appropriate formatting, tables, headers, and page layout.
4. Inserting equations, images, and formatted elements while preparing documents such as reports, notices, or certificates using document editing tools.
5. Creating spreadsheets for pharmacy-related calculations such as dose calculations, inventory records, or sales data using spreadsheet applications.
6. Applying basic spreadsheet formulas and functions such as summation, averaging, conditional calculations, and counting operations.
7. Generating graphs, charts, and data visualizations from experimental or pharmaceutical data using spreadsheet tools.
8. Preparing a short academic presentation (approximately five slides) using presentation software with text, images, and basic design elements.
9. Performing effective internet browsing and academic search techniques using online scientific literature databases and search platforms.
10. Writing and sending professional emails including file attachments, proper subject lines, and appropriate use of CC and BCC with correct communication etiquette.
11. Introduction to digital systems used in pharmacy practice such as billing, inventory management, or prescription management through demonstration or simulation.
12. Using cloud-based storage platforms for saving, organizing, and sharing academic or pharmacy-related files and data.
13. Exploring digital health technologies such as pharmacy-related mobile applications or electronic health tools used in healthcare practice.
14. Accessing and utilizing online learning platforms for professional education and course materials.
15. Preparing and submitting digital assignments using word-processing, spreadsheet, or presentation tools.

Recommended References (Preferably latest edition):

1. Introduction to Computers – Peter Norton, McGraw-Hill Education
2. Computer Basics: Absolute Beginner's Guide – Michael Miller, Que Publishing

SEMESTER III

Course Code	Course Title			Course Type
BP312P AEC1	Nutraceuticals and Functional Foods (Practical)			Elective
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	--	--	2	30
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Introduce the concept and classification of nutraceuticals and functional foods.
2. Explore the role of bioactive components in health promotion and disease prevention.
3. Familiarize students with the formulation, labelling, and quality control of nutraceuticals.
4. Understand the regulatory aspects governing nutraceuticals and dietary supplements.
5. Develop practical skills in extraction, analysis, and preparation of functional foods.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1	Classify and explain the functions of various nutraceuticals and functional foods.
2	Identify sources of important phytochemicals and dietary bioactives.
3	Perform basic laboratory techniques for nutraceutical product development.
4	Analyze labels and evaluate quality and efficacy of marketed supplements.
5	Understand regulatory frameworks (FSSAI, FDA, EFSA) and apply them in practice.

Detailed Syllabus

List of practical
<i>(Perform any 12 Experiments)</i> 1. Identification and classification of nutraceuticals and functional foods from marketed products 2. Preparation of a probiotic drink or yogurt using lactic acid bacteria 3. Extraction of phytochemicals (flavonoids, alkaloids) from plant material 4. Estimation of antioxidant activity using DPPH method 5. Formulation of a herbal supplement capsule or powder 6. Demonstration of dietary fiber content from cereals or vegetables 7. Assessment of total polyphenol content using Folin–Ciocalteu reagent 8. Label analysis of functional foods and dietary supplements (FSSAI standards)

9. Case study presentation: Role of omega-3 fatty acids in cardiovascular health
10. Demonstration of stability testing of a nutraceutical formulation
11. Preparation of fortified food product (e.g., iron-fortified juice)
12. Visit to a food testing laboratory or nutraceutical industry (or virtual tour)
13. Evaluation of glycemic index of selected carbohydrate-rich foods (conceptual)
14. Regulatory comparison of nutraceutical guidelines (FSSAI vs. FDA vs. EFSA)
15. Preparation of a functional food label with nutrition facts and claims

Recommended References (*Preferably latest edition*):

1. Functional Foods: Concept to Product by M. Guo, Woodhead Publishing (Elsevier)
2. Handbook of Nutraceuticals and Functional Foods by Robert E.C. Wildman, CRC Press (Taylor & Francis Group)
3. Nutraceuticals and Functional Foods in Human Health and Disease Prevention by Debasis Bagchi, CRC Press (Taylor & Francis Group)
4. Functional Foods and Nutraceuticals: Sources and their Development Techniques by Rotimi E. Aluko, Springer Nature
5. Dietary Supplements and Nutraceuticals: Market, Regulations and Health Impacts by Yashwant Pathak, Academic Press (Elsevier)

Course Code	Course Title			Course Type
BP312P AEC2	Food Analysis (Practical)			Elective
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	--	--	2	30
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The primary objectives of this course are:

1. Understand to perform proximate analysis.
2. Know to operate, maintain, interpret and evaluate the data of instruments.
3. Understand and apply quality control principles.
4. Know to detect and analyze Food adulteration.
5. Knew to nutritional and quality aspects of food products

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Gain knowledge on nutritional and quality aspects of food products.
2	Understand troubleshoot common issues of instruments.
3	Execute and apply theoretical knowledge of food chemistry.
4	Understand the various analytical techniques for qualitative and quantitative analysis.
5	Understand the significance and application of food analysis in ensuring safety and quality.

Detailed Syllabus**List of practical***(Perform any 12 Experiments)*

1. Determination of the acid value for the given oil/fat
2. Determination of the ester value of the given oil/fat
3. Determination of the saponification value of the given oil/fat
4. Determination of total and free acidity in honey as per FSSAI method.
5. Quantification of caffeine content in soft drinks.
6. Determination of fat content in milk by gravimetric method
7. Detection of starch and urea in milk as per FSSAI method.
8. Assessment of fluoride content in drinking water
9. Assessment of total hardness in drinking water
10. Determination of the rancidity of the oil by UV Visible spectrophotometer
11. Quantification of benzoic acid as preservative in beverages/jam/ jellies by titrimetric/spectrophotometric method.
12. Isolation and identification of synthetic food colours by paper chromatography/Thin layer chromatography.
13. Determination of total curcuminoid content in turmeric by UV visible spectrophotometer.
14. Assessment of the total ash content for spices and condiments.
15. Determination of gluten content in whole wheat/wheat flour.
16. Determination of alcoholic acidity in bread and bread products.
17. Determination of Caloric value of food and nutritional supplements.

Recommended References (Preferably latest edition):

1. Food Analysis – Suzanne Nielsen, Springer
2. Introduction to Food Analysis – S. Suzanne Nielsen, Springer
3. Food Analysis: Theory and Practice – Y. Pomeranz & Clifton E. Meloan, Springer
4. Manual of Methods of Analysis of Foods – Food Safety and Standards Authority of India (FSSAI), Government of India
5. Food Chemistry – H.-D. Belitz, Werner Grosch & Peter Schieberle, Springer

Course Code	Course Title			Course Type
BP312P AEC3	Yoga and Life Sciences (Practical)			Elective
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	--	--	2	30
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are:

1. To introduce students to the principles of yoga and its scientific basis.
2. To teach the practical aspects of yoga, including asanas (postures), pranayama (breathing exercises), and meditation.
3. To enhance students' understanding of the health benefits of yoga on physical and mental well-being.
4. To explore the role of yoga in the prevention and management of diseases.
5. To encourage a holistic lifestyle by incorporating yoga into daily routines.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1	Perform basic yoga postures (asanas) and breathing exercises (pranayama).
2	Understand the physiological and psychological benefits of yoga.
3	Apply yoga techniques for stress relief, flexibility, and mental clarity.
4	Recognize the therapeutic potential of yoga in managing chronic health conditions.
5	Integrate yoga into daily life for improved well-being and productivity.

Detailed Syllabus**List of practical***(Perform any 12 Experiments)*

1. Demonstration and practice of Surya Namaskar (Sun Salutation)
2. Practice of basic asanas: Tadasana, Vrikshasana, Bhujangasana
3. Practice of Pranayama techniques: Nadi Shodhana, Bhramari
4. Meditation session: Focused awareness and breath control
5. Yoga-based stretching and warm-up routine
6. Recording physiological parameters (heart rate, BP) before and after yoga
7. Yoga journal: Track weekly yoga practice and mood changes
8. Poster presentation on “Scientific benefits of yoga on immunity”
9. Yoga for specific health conditions: Back pain, asthma, stress
10. Group chanting of Mantra – observation of mental state
11. Learning the role of yoga in circadian rhythm regulation
12. Visit to a yoga wellness center or attending a virtual session
13. Assessment of flexibility using sit-and-reach test before/after practice
14. Demonstration of Yog Nidra (guided relaxation technique)
15. Case presentation: Impact of yoga on a chronic disease condition

Recommended References (Preferably latest edition):

1. Light on Yoga by B. K. S. Iyengar – A comprehensive guide to yoga postures and philosophy.
2. The Heart of Yoga by T. K. V. Desikachar – Explains principles and therapeutic applications of yoga.
3. Asana Pranayama Mudra Bandha by Swami Satyananda Saraswati – A classical reference on yogic practices and breathing techniques.
4. Ministry of AYUSH. Yoga Education and Practice Guidelines. Government of India.
5. World Health Organization. Traditional Medicine Strategy and integrative health resources.

SEMESTER VI

Course Code	Course Title			Course Type
BP607T AEC1	Green Chemistry (Theory)			Elective
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	1	--	--	15
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Comprehend the foundational principles and overarching scope of green chemistry within pharmaceutical sciences.
2. Analyze and evaluate the environmental impact of traditional pharmaceutical manufacturing processes and the significance of green chemistry metrics.
3. Acquire knowledge of diverse green chemical techniques, including alternative solvents and various catalytic approaches, for sustainable drug synthesis.
4. Recognize the industrial application of green chemistry principles in pharmaceutical manufacturing processes, focusing on waste minimization and pollution control.
5. To articulate the principles of green chemistry.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1	Articulate the principles of green chemistry and provide relevant pharmaceutical examples for each.
2	Identify and propose suitable green solvents and catalysts,
3	Understand the advanced synthetic methods using Green synthesis using microwave, Ultrasonic for the production of active pharmaceutical ingredients (APIs).
4	Develop strategies for waste minimization and continuous flow reactor in pharmaceutical manufacturing in industries.
5	Articulate the principles of green chemistry and provide relevant pharmaceutical examples for each.

Detailed Syllabus

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Introduction to Green Chemistry in Pharmacy 1. Definition and scope of green chemistry in pharmaceutical sciences 2. Principles of Green Chemistry with pharmaceutical examples	3 hours
II	Environmental Aspects and Metrics in Green Pharmacy • Comparison of traditional vs. green chemical approaches in drug synthesis • Environmental impact of pharmaceutical manufacturing • Overview of pharmaceutical pollutants and their life cycle • Metrics: Atom economy, E-factor, Process Mass Intensity (PMI)	3 hours
III	Green Techniques in Pharmaceutical Synthesis – I 1. Green Solvents and use of green solvents (e.g. water, supercritical fluids, ionic liquids) in drug synthesis 2. Solvent-free reactions in pharmaceutical synthesis 3. Green Catalysis and Reaction Enhancement in pharmaceutical green chemistry – Overview of catalysis in pharmaceutical green chemistry, Photochemical Transformations, Phase Transfer Catalysis	3 hours
IV	Green Techniques in Pharmaceutical Synthesis – II 1. Microwave assisted reactions: Merit and demerits of its use 2. Mechanism, superheating effects of microwave 3. Effects of solvents in microwave assisted synthesis 4. Microwave technology in process optimization 5. Applications in various organic reactions and heterocycles synthesis	3 hours
V	Green Chemistry in Industrial and Regulatory Aspects 1. Green chemistry in pharmaceutical manufacturing processes 2. Ultrasound assisted reactions: Types of sonochemical reactions, synthetic applications 3. Continuous flow reactors: Working principle, advantages and synthetic applications 4. Waste minimization and pollution control in formulation industries 5. Role of green chemistry in Good Manufacturing Practices (GMP)	3 hours
Recommended References (Preferably latest edition): 1. Anastas, P.T. and Warner, J.C., 2000. Green chemistry: theory and practice. Oxford university press. 2. Lancaster, M. (2016). Green Chemistry: An Introductory Text (3rd ed.). Royal Society of Chemistry. 3. Green Chemistry in the Pharmaceutical Industry, Edited by Peter J. Dunn, Andrew Wells, and Michael T. Williams, 2010. 4. Green Chemistry and Sustainable Technology: Biological, Pharmaceutical, and Macromolecular Systems, Edited by Satish A. Dake, Ravindra S. Shinde, Suresh C. Ameta, A. K. Haghi, 2022. 5. Scalable Green Chemistry: Case Studies from the Pharmaceutical Industry, Edited by Stefan Koenig, 2013.		

Course Code	Course Title			Course Type
BP607T AEC2	Materiovigilance and Hemovigilance (Theory)			Elective
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	1	--	--	15
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Understand the concepts, scope, and importance of materiovigilance and hemovigilance systems in ensuring patient safety in healthcare.
2. Familiarize students with national and international regulatory frameworks, reporting systems, and global initiatives related to vigilance programs.
3. Identify and evaluate adverse events associated with medical devices and blood transfusion practices.
4. Develop competencies in detection, reporting, investigation, and documentation of vigilance-related incidents.
5. Promote awareness of safety culture, quality assurance, and ethical responsibilities in clinical and healthcare practices.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1	Explain the principles, scope, and significance of materiovigilance and hemovigilance in ensuring patient and public health safety.
2	Describe the structure and functioning of the Materiovigilance Programme of India (MvPI) and the procedures for reporting medical device-related adverse events.
3	Outline the framework of the Hemovigilance Programme of India (HvPI) and classify different types of transfusion-related adverse reactions.
4	Compare national and international vigilance systems and apply basic methods of risk assessment, signal detection, and root cause analysis.
5	Demonstrate appropriate documentation and reporting practices and recognize the role of healthcare professionals in promoting vigilance and patient safety.

Detailed Syllabus

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Introduction to Vigilance Systems - Overview of Materiovigilance, Hemovigilance and other vigilance system in Healthcare - Importance of post-marketing surveillance in patient safety - Scope and objectives of materiovigilance and hemovigilance programs - Basic concepts of adverse event reporting and safety monitoring - Historical evolution and global relevance of Materiovigilance, Hemovigilance practices	3 hours
II	Materiovigilance – Principles and Practices - Introduction to Materiovigilance Programme of India (MvPI) - Roles of NCC-MvPI and technical collaborators (e.g., Sree Chitra Tirunal Institute) - Classification of medical devices (Class A to D) based on risk - Identification and documentation of Medical Device Adverse Events (MDAEs) - Medical device reporting forms, process flow, and responsibilities - Causality assessment of Medical Device Adverse Events	3 hours
III	Hemovigilance – Principles and Practices - Overview of Hemovigilance Programme of India (HvPI) - Organizational structure: NIB, NBTC, hospital-based hemovigilance - Adverse Transfusion Reactions (ATRs): Types and clinical manifestations - Use of TRRF (Transfusion Reaction Reporting Form) and Haemo-Vigil software - Responsibilities of blood banks, transfusion officers, and healthcare providers - Case examples along with Causality assessment of Hemolytic reactions, TRALI, TACO, allergic responses.	3 hours
IV	Global Regulations, Risk Assessment & Root Cause Analysis - International frameworks: US FDA (MAUDE), EU MDR, SHOT (UK), French Hemovigilance - Comparison of Indian and global materiovigilance/hemovigilance practices - Signal detection and evaluation of adverse events - Root cause analysis (RCA) and implementation of corrective & preventive actions (CAPA) - Risk communication and role of healthcare teams in mitigation	3 hours

V	Reporting Systems, Quality Assurance, and Professional Role Demonstration: Reporting of MDAEs and ATRs using mock forms • Practical exercises in form-filling and event documentation • Integration of vigilance into hospital quality systems (e.g., NABH, ISO) • Strategies to enhance adverse event reporting culture • Ethical considerations and communication with patients/families • Role of pharmacists, nurses, clinicians, biomedical engineers in vigilance programs	3 hours
Recommended References (<i>Preferably latest edition</i>): 1. Bertil Jacobson - Medical Device Safety: The Regulation of Medical Devices for Public Health and Safety, CRC Press 2. Jack Wong - Handbook of Medical Device Regulatory Affairs in Asia, Pan Stanford Publishing 3. Denise M. Harmening - Modern Blood Banking and Transfusion Practices, F.A. Davis Company 4. World Health Organization (WHO)- Blood Safety: Basic Elements		

Course Code	Course Title			Course Type
BP607T AEC3	Scientific Writing (Theory)			Elective
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	1	--	--	15
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Develop the ability to write clearly, concisely, and effectively for scientific audiences.
2. Understand the structure and components of scientific documents such as research papers, proposals, and literature reviews.
3. Learn the principles of scientific style, tone, and formatting in academic writing.
4. Apply correct citation practices and reference management techniques.
5. Recognize and address ethical issues in scientific communication, including plagiarism and data integrity.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1	Understand the principles of scientific writing
2	Develop clear and concise scientific writing skills
3	Use effective scientific citation techniques
4	Understand and apply the ethical principles of scientific writing
5	Develop the ability to critically evaluate scientific literature

Detailed Syllabus

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Introduction to Scientific Writing • Overview of the course • Principles of scientific writing • Overview of scientific research • Introduction to Microsoft tools and its application	2 hours
II	Writing Literature Reviews and Scientific Papers • Structure and format of literature reviews • Conducting a literature review • Analyzing literature and developing themes	5 hours

	• Writing a compelling introduction • Developing a clear methodology • Results and analysis	
III	Communicating Results and Data • Understanding data presentation • Developing tables and figures • Using effective graphic design	3 hours
IV	Scientific Citation and Referencing • Understanding citation styles • Citation and plagiarism • Referencing in scientific writing	3 hours
V	Ethical Issues in Scientific Writing and Peer Review and Revision • Ethical principles in scientific writing • Misconduct and fraud in scientific writing • Peer review and publication ethics • Providing Constructive feedback • Responding to feedback	2 hours

Recommended References (*Preferably latest edition*):

1. Day, R. A., Gastel, B. How to Write and Publish a Scientific Paper. Bloomsbury Publishing, USA.
2. Hofmann, A. H. Scientific Writing and Communication: Papers, Proposals, and Presentations. Oxford University Press, USA.
3. Schimel, J. Writing Science: How to Write Papers That Get Cited and Proposals That Get Funded. Oxford University Press, USA.
4. Alley, M. The Craft of Scientific Writing. Springer, New York, USA.
5. Machi, L. A., McEvoy, B. T. The Literature Review: Six Steps to Success. SAGE Publications, Thousand Oaks, USA.
6. Jesson, J., Matheson, L., Lacey, F. M. Doing a Literature Review in Health and Social Care. SAGE Publications, London, UK.
7. Tufte, E. R. The Visual Display of Quantitative Information. Graphics Press, Cheshire, USA.
8. American Medical Association. AMA Manual of Style. Oxford University Press, New York, USA.
9. American Psychological Association. Publication Manual of the American Psychological Association. American Psychological Association, Washington, DC, USA.
10. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. On Being a Scientist: A Guide to Responsible Conduct in Research. National Academies Press, Washington, DC, USA.

Course Code	Course Title			Course Type
BP607T AEC4	Drug Store and Business Management (Theory)			Elective
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	1	--	--	15
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Understand the principles of trade, commerce, and different types of business organizations.
2. Gain knowledge on effective drug store layout, procurement, and inventory control.
3. Apply basic accounting and financial principles for pharmacy business operations.
4. Explore marketing and sales strategies applicable to pharmaceutical products.
5. Develop entrepreneurial skills and understand legal aspects of drug store management.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1	Describe different business models and their relevance to pharmaceutical trade.
2	Manage drug store operations, including procurement, storage, and customer service.
3	Maintain basic accounting records and interpret financial statements.
4	Implement inventory control techniques and pricing policies.
5	Apply marketing principles and legal guidelines for establishing a retail pharmacy.

Detailed Syllabus

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Introduction to Trade and Industry - Objectives and scope of business - Classification of business activities – industry, commerce, trade - Forms of business organization: sole proprietorship, partnership, cooperatives, corporations - Features and merits/demerits of each form Pharmacy business and its legal considerations	3 hours
II	Drug Store Management - Selection of site, space, and layout of a drug store - Types of drug stores – hospital pharmacy, community pharmacy, chain pharmacy	3 hours

B.Pharm Syllabus

	• Procurement of drugs and inventory control • Storage conditions and stock maintenance (cold storage, poisonous drugs, etc.) • Records and registers to be maintained	
III	Inventory Control and Sales Promotion • Introduction to inventory control: need and methods • Economic Order Quantity (EOQ), Reorder Level (ROL), Lead time • FIFO and LIFO methods • Sales promotion techniques: advertising, displays, discounts • Customer relationship management (CRM) in pharmacy	3 hours
IV	Financial Management and Bookkeeping • Basics of accounting: journal, ledger, trial balance • Introduction to financial statements: profit and loss account, balance sheet • Pricing policies: markup, markdown, break-even analysis • Bank transactions: types of accounts, cheques, drafts • Taxation basics: GST, income tax (as applicable to pharmacies)	3 hours
V	Pharmaceutical Marketing and Entrepreneurships • Definition and scope of pharmaceutical marketing • Elements of marketing mix (4Ps) for pharmacy • Drug distribution channels: wholesale and retail • Entrepreneurship development in pharmacy • Regulatory aspects of retail drug licensing (Drug and Cosmetics Act overview)	3 hours
Recommended References (<i>Preferably latest edition</i>): 1. Elements of Business Management by T.R. Jain & Mukesh Trehan, VK Publications 2. Principles and Practice of Management by L.M. Prasad, Sultan Chand & Sons 3. Business Organization and Management by C.B. Gupta, Sultan Chand & Sons 4. Drug Store and Business Management by R.M. Mehta, Pharma Med Press 5. Pharmaceutical Marketing in India by Subba Rao Chaganti, Excel Books		

Course Code	Course Title			Course Type
BP607T AEC5	Career Building in Cultivation of Medicinal Plants (Theory)			Elective
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	1	--	--	15
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Explain the significance, historical background, and therapeutic importance of medicinal plants.
2. Examine the structure, scope, and economic potential of the medicinal plant industry.
3. Identify and describe important medicinal plants of India and their applications.
4. Develop knowledge of sustainable, organic, and scientific cultivation practices for medicinal plants.
5. Explore entrepreneurship opportunities and value chain development in the medicinal plant sector.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1	Explain the importance and historical development of medicinal plants in traditional and modern healthcare systems.
2	Describe the structure and functioning of the medicinal plant industry and its economic significance.
3	Identify major medicinal plants of India and explain their uses and sources.
4	Apply principles of sustainable and organic cultivation practices for medicinal plants.
5	Analyze entrepreneurship opportunities and value chain development in the medicinal plant sector.

Detailed Syllabus

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Introduction and Industry Overview • Definition, importance, and cultural background (Ayurveda & ethnobotany) • Global and Indian demand, healthcare and pharma role • Key stakeholders: farmers, traders, processors, exporters • Value chain, supply-demand, government/private initiatives (NMPB, AYUSH, NABARD)	3 hours

B.Pharm Syllabus

II	Key Medicinal Plants and Cultivation Basics • Botanical characteristics and uses of major plants: Ashwagandha, Tulsi, Aloe vera, Shatavari, Brahmi, etc. • Regional suitability and agro-climatic zones • Factors affecting Cultivation: Soil, propagation, irrigation, pest control, organic inputs • Harvesting, post-harvest management and storage	3 hours
III	Organic Farming and Market Linkages • Organic certification and sustainable farming practices • Biodiversity conservation and agroforestry integration • Processing, drying, packaging, branding • Market linkages: pharma, cooperatives, online platforms, export guidelines	3 hours
IV	Policy, Entrepreneurship and Digital Tools • Government schemes and legal frameworks (NMPB, AYUSH, forest laws, GACP) • Entrepreneurship: starting herbal farms, franchises, consulting, contract farming • Digital tools: farm management software, GIS, mobile apps, e-commerce marketing	3 hours
V	Practical Exposure and Project Presentation • Virtual/shortened farm/nursery visit or guest lecture (can be online) • Group/individual project: business plan or herbal enterprise pitch presentation	3 hours

Recommended References (Preferably latest edition):

1. Kumar, N., Misra, J. B. M., et al. Cultivation of Medicinal and Aromatic Crops. ICAR Publications, New Delhi, India.
2. Shah, B., Seth, A. Textbook of Pharmacognosy and Phytochemistry. Elsevier / Reed Elsevier India, New Delhi, India.
3. Planning Commission / National Medicinal Plants Board. Medicinal Plants Sector in India: Challenges and Opportunities. Government of India, New Delhi, India.
4. Planning Commission (NITI Aayog). Herbal Industry in India. Government of India, New Delhi, India.
5. National Medicinal Plants Board (NMPB). Annual Reports. Ministry of AYUSH, Government of India, New Delhi, India.
6. World Health Organization. Good Agricultural and Collection Practices (GACP) for Medicinal Plants. WHO Press, Geneva, Switzerland.

Course Code	Course Title			Course Type
BP607T AEC6	Active Pharmaceutical Ingredients and Excipient Sciences (Theory)			Elective
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	1	--	--	15
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Understand the fundamental concepts of Active Pharmaceutical Ingredients (APIs) and excipients in dosage form development.
2. Analyse the physicochemical properties influencing API–excipient compatibility and formulation performance.
3. Develop knowledge of industrial methodologies for characterization and quality control.
4. Understand GMP protocols and regulatory frameworks governing API and excipient manufacturing.
5. Explore emerging industrial trends including green chemistry and bio-based excipients.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1	To explain the classification, properties and functional roles of APIs and excipients.
2	To apply analytical and preformulation methodologies for compatibility and stability evaluation.
3	To understand manufacturing, scale-up and quality control procedures used in industry.
4	To evaluate regulatory documentation and compliance requirements for API and excipient approval.
5	To develop awareness of current industrial practices and innovation trends.

Detailed Syllabus

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Introduction to APIs and Excipients • Definitions, classifications, and sources (synthetic, natural, biotech APIs; functional excipients). • Physicochemical properties: Solubility, polymorphism, hygroscopicity, particle characteristics. • Roles in formulations: Bioavailability enhancement, stability, manufacturability.	3 hours

B.Pharm Syllabus

	Industry overview: Global market trends, common examples (e.g., paracetamol API, HPMC excipient).	
II	Methodologies for Selection and Pre-formulation - Excipient selection criteria: Functionality-related characteristics (FRC). - Compatibility studies: Binary mixtures via DSC, FTIR, XRD. - Analytical methodologies: HPLC/GC for purity, Karl Fischer titration, laser diffraction for PSD. - QbD approach: Risk assessment for API-excipient interactions.	3 hours
III	Manufacturing Protocols - API processes: Synthesis routes, crystallization, drying, milling; lab-to-pilot scale-up. - Excipient handling: Sieving, blending, lubrication protocols. - GMP essentials: Equipment qualification, process validation. - Unit operations: Wet/dry granulation, direct compression.	3 hours
IV	Quality Control and Stability Protocols - QC tests: Assay, dissolution, content uniformity (IP/USP methods). - Stability studies: ICH Q1A zones, accelerated/forced degradation. - Impurity profiling: Genotoxic impurities (ICH M7), residual solvents. - In-process controls: Blend uniformity, weight variation.	3 hours
V	Regulatory Compliance and Industry Practices - ICH Q7 guidelines for APIs - USP-NF excipient monographs and Schedule M requirements - Drug Master File (DMF) for APIs - Certificate of Suitability (COS) for excipients - Process and cleaning validation protocols - Regulatory inspections (USFDA 483, EMA expectations) - Emerging trends: green chemistry and bio-based excipients	3 hours

Recommended References (*Preferably latest edition*):

- Gibson, M. Pharmaceutical Preformulation and Formulation. Informa Healthcare, London.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., Quinn, M. E. Handbook of Pharmaceutical Excipients. Pharmaceutical Press, London.
- Aulton, M. E. Aulton's Pharmaceuticals: The Design and Manufacture of Medicines. Elsevier, London.
- ICH Guidelines (Q7, Q8, Q1A). International Council for Harmonisation, Geneva.
- Indian Pharmacopoeia (Latest Edition). Indian Pharmacopoeia Commission, Ghaziabad, India.
- United States Pharmacopeia–National Formulary (USP-NF). USP Convention, USA.
- Banker, G. S., Rhodes, C. T. Modern Pharmaceutics. CRC Press, USA.
- Allen, L. V., Popovich, N. G., Ansel, H. C. Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems. Lippincott Williams & Wilkins, USA.

SEMESTER VI

Course Code	Course Title			Course Type
BP610P SEC1	Computer Aided Drug Design (Practical)			Elective
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	--	--	2	30
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Familiarize students with target identification and protein preparation using biological databases and molecular visualization tools.
2. Develop skills in ligand design, optimization, and 3D conformer generation using computational chemistry software.
3. Provide practical understanding of molecular docking and interaction analysis for structure-based drug design.
4. Introduce pharmacophore modelling and QSAR techniques for virtual screening and predictive modelling.
5. Train students in ADMET prediction and molecular dynamics simulations for evaluating drug-likeness and stability of drug–target complexes.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1.	Retrieve and prepare biological targets from protein databases and analyze active sites using molecular modelling tools.
2.	Design and optimize ligand structures and generate energetically stable conformers for computational drug design studies.
3.	Perform molecular docking and analyze drug–target interactions to evaluate ligand binding affinity and stability.
4.	Apply pharmacophore modelling and QSAR methods for virtual screening and prediction of biological activity.
5.	Evaluate drug candidates using ADMET prediction tools and molecular dynamics simulations to assess drug-likeness and complex stability.

Detailed Syllabus

List of Practical

General Instruction on Computational Tools

Open-source computational tools are preferred for teaching and learning purposes. However, institutions may select appropriate software platforms or online resources based on availability, institutional policy, and technical feasibility. The choice of software should enable students to perform the required computational tasks effectively. The specific software used may vary, but the learning outcomes and computational procedures described below must be achieved using suitable tools.

1. Target Identification and Preparation

- Retrieve protein sequence or structural information from publicly available biological databases.
- Prepare the target protein by removing unwanted molecules, correcting structural issues, and adding necessary atoms or charges using appropriate molecular visualization or preparation tools.
- Identify potential binding or active sites using computational methods that analyze structural pockets and cavities.

2. Ligand Design and Optimization

- Design or sketch candidate molecules using suitable molecular drawing tools.
- Convert structures into three-dimensional form and optimize their geometry using computational chemistry methods.
- Generate multiple conformations of the molecule and perform energy minimization to obtain stable structures.

3. Molecular Docking

- Perform docking simulations using computational docking platforms to predict the interaction between ligands and the target protein.
- Examine binding orientations and molecular interactions using visualization tools.
- Rank compounds based on predicted binding affinity and interaction quality.

4. Pharmacophore Modeling

- Identify essential molecular features responsible for biological activity such as hydrogen bond donors/acceptors, hydrophobic regions, and aromatic centers.
- Construct pharmacophore models representing these key features.
- Use these models to screen compound libraries for molecules that match the required feature pattern.

5. QSAR Modeling

- Calculate molecular descriptors that represent structural and physicochemical properties of compounds.
- Develop predictive statistical or machine learning models that relate these descriptors to biological activity.
- Validate models using appropriate validation techniques such as cross-validation and external datasets.

6. ADMET Prediction

- Evaluate pharmacokinetic and toxicity properties computationally, including:
 - Absorption
 - Distribution
 - Metabolism
 - Excretion
 - Toxicity
- Use predictive computational models and online resources to assess drug-likeness and safety profiles.

7. Molecular Dynamics Simulations

- Conduct simulations to study the dynamic behavior of the protein–ligand complex over time.
- Analyze parameters such as structural stability, atomic fluctuations, hydrogen bonding, and interaction persistence.
- Visualize simulation trajectories to understand conformational changes and binding stability.

Recommended References (*Preferably latest edition*):

1. Leach, A.R., *Molecular Modelling: Principles and Applications*. Harlow: Prentice Hall.
2. Todeschini, R. and Consonni, V., *Molecular Descriptors for Chemoinformatics*. Weinheim: Wiley-VCH.
3. Gupta, S.P., *QSAR and Molecular Modeling*. Berlin: Springer.
4. Jorgensen, W.L., *Efficient Drug Discovery and Development*. Hoboken, NJ: Wiley.
5. Bultinck, P., De Winter, H., Langenaeker, W. and Tollenaere, J.P., *Computational Medicinal Chemistry for Drug Discovery*. New York: Marcel Dekker.
6. Andrew, L.H. and Brown, F.K., *Rational Drug Design: Novel Methodology and Practical Applications*. Washington, DC: American Chemical Society.
7. Ward, S.E. and Davis, A., *The Handbook of Medicinal Chemistry: Principles and Practice*.

Course Code	Course Title			Course Type
BP610P SEC2	Analytical Method Development and Validation (Practical)			Elective
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	--	--	2	30
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Provide practical exposure to analytical method development using spectrophotometric, chromatographic, and titrimetric techniques for pharmaceutical analysis.
2. Introduce principles of optimization of analytical parameters such as wavelength, mobile phase composition, column selection, flow rate, temperature, and pH for reliable analysis.
3. Familiarize students with validation requirements of analytical methods as per regulatory guidelines, including assessment of sensitivity, linearity, and specificity.
4. Expose students to advanced chromatographic applications such as dissolution testing, impurity profiling, forced degradation studies, and residual solvent analysis.
5. Bridge analytical theory with industrial and regulatory practices relevant to quality control and quality assurance of pharmaceutical products.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1	Develop and optimize analytical methods using UV–Visible spectrophotometry, HPLC, GC, and titrimetric techniques for pharmaceutical substances.
2	Construct calibration curves and perform quantitative estimation of APIs and formulations with appropriate analytical validation.
3	Select and optimize chromatographic conditions including column type, mobile phase composition, flow rate, temperature, and detection wavelength.
4	Apply analytical method validation parameters such as LOD, LOQ, and robustness to ensure reliability and regulatory compliance.
5	Conduct stability-indicating and impurity-related studies, including forced degradation, dissolution testing, and residual solvent analysis.

Detailed Syllabus**List of Practical***(Perform any 12 Experiments)*

1. Development of a UV-Visible spectrophotometric method for the assay of paracetamol API. Construction of calibration curve for a model API using UV-Visible spectrophotometry.
2. Determination of solid dosage form by using dissolution method.
3. Analytical method development and validation of Atenolol/metformin by using HPLC.
4. Investigation of different columns for HPLC separation of a Multi-component Drug Mixture.
5. Optimization of mobile Phase composition for HPLC analysis of a selected drug.
6. Optimization of Flow rate and temperature in HPLC for paracetamol/ caffeine.
7. Selection of wavelength for spectrophotometric analysis by HPLC of Marketed drugs.
8. Determination of λ_{max} and calibration curve for qualitative analysis of paracetamol.
9. Determination of effect of pH on Retention time in RP-HPLC.
10. Validation of HPLC method : Determination of LOD and LOQ for paracetamol by HPLC
11. Preliminary Investigation of forced Degradation studies on Ibuprofen by HPLC.
12. Method development for related substances of a drug substance using HPLC.
13. Determination of residual solvent analysis for ethanol/acetone in API by using Gas Chromatography.
14. Development of titrimetric method for the assay of marketed drugs(Ascorbic acid/sodium bicarbonate).

Recommended References (Preferably latest edition):

1. Ahuja S, Dong MW, editors. Handbook of pharmaceutical analysis by HPLC. Amsterdam: Elsevier; 2005.
2. Moldoveanu SC. Method development in analytical HPLC. Amsterdam: Elsevier; 2014.
3. Swartz ME, Krull I. Analytical method development and validation. Boca Raton (FL): CRC Press; 2018.
4. Gorog S. Ultraviolet–visible spectrophotometry in pharmaceutical analysis. Boca Raton (FL): CRC Press; 2018.
5. Rehman K, Akash MSH. Essentials of pharmaceutical analysis. Singapore: Springer; 2020.
6. International Council for Harmonisation of Technical Requirements for Pharmaceuticals for Human Use. ICH Q2(R2): Validation of analytical procedures. Geneva: ICH; 2023.

Course Code	Course Title			Course Type
BP610P SEC3	Principles of Preclinical Studies (Practical)			Elective
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	--	--	2	30
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Introduce the role and importance of preclinical studies in the drug discovery and development process.
2. Familiarize students with laboratory animal handling, ethical considerations, and experimental protocols used in preclinical research.
3. Explain the principles of pharmacokinetics and toxicology as applied to animal models.
4. Describe the regulatory guidelines and standards governing preclinical research and animal experimentation.
5. Develop skills in analyzing and interpreting preclinical data to support decision-making for clinical trials.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1	Explain the role and significance of preclinical studies in drug discovery and development.
2	Demonstrate appropriate laboratory animal handling practices in accordance with ethical and regulatory guidelines.
3	Analyze pharmacokinetic parameters obtained from preclinical animal studies.
4	Design and interpret basic toxicological studies to evaluate drug safety.
5	Apply preclinical data in assessing drug candidates for progression to clinical trials.

Detailed Syllabus**List of Practical***(Perform any 12 Experiments)*

1. Handling, restraining, and sex differentiation of laboratory animals (demo/video)
2. Calculation of dose for animals based on body surface area
3. Routes of administration: oral, intraperitoneal, subcutaneous (simulation)
4. Observation of behavioral effects using actophotometer/rotarod (if available)
5. Determination of acute toxicity (LD50 concept) – case-based calculation
6. Planning a 28-day sub-acute toxicity study protocol
7. Pharmacokinetic study: C_{max}, T_{max}, AUC calculation (sample dataset)
8. Observation of histopathological slides from toxicity studies
9. Demonstration of sampling methods – blood, urine (case or video)
10. Writing an animal study protocol using CPCSEA format
11. Identification of organs for toxicity evaluation – liver, kidney, brain
12. Visit to CPCSEA-approved animal house/laboratory
13. Observation of animal behavior – grooming, nesting (case-based)
14. Simulated ethics committee approval process (IAEC)
15. Group activity: Design of a preclinical study for a hypothetical drug

PCI recommended software's shall be used for performing experiments.*Recommended References (Preferably latest edition):**

1. Preclinical and Clinical Research – A Handbook – S. K. Gupta, Jaypee Brothers Medical Publishers
2. Drug Discovery and Clinical Research – B. T. James & M. M. Gupta, CBS Publishers & Distributors
3. Hofmann, F. B. Handbook of Experimental Pharmacology (HEP Series). Springer Nature.
4. Fundamentals of Experimental Pharmacology – M. N. Ghosh, Hilton & Company
5. Textbook of Pharmacology – S. D. Seth, Elsevier India

SEMESTER VI

Course Code	Course Title			Course Type
BP611P VAC1	Professional Skills (Practical)			Elective
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	--	--	2	30
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Develop effective verbal and interpersonal communication skills required for professional environments.
2. Train students in workplace etiquette, interview preparation, and team collaboration.
3. Enhance problem-solving, time management, and critical thinking abilities relevant to professional settings.
4. Promote personal grooming, digital professionalism, and responsible social media etiquette.
5. Prepare students to face professional challenges through experiential learning, role play, and interactive activities.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1	Demonstrate professional communication skills in interviews, emails, presentations, and workplace meetings.
2	Prepare and present an industry-standard résumé and professional online profile.
3	Exhibit confidence and clarity during group discussions, presentations, and interviews.
4	Apply time management, decision-making, and conflict resolution strategies in professional situations.
5	Maintain workplace ethics, etiquette, and a professional demeanor in both physical and digital environments.

Detailed Syllabus**List of Practical***(Perform any 12 Experiments)*

1. Self-introduction exercise – verbal and written presentation
2. Resume/CV writing – using current industry formats
3. Mock job interview – panel-based or peer-reviewed
4. Group discussion (GD) – on current healthcare or industry topics
5. Public speaking practice – impromptu and prepared speeches
6. Email etiquette and writing professional emails
7. Time management matrix creation (Eisenhower box)
8. Body language analysis – observe and present feedback
9. Conflict resolution role play – team-based activity
10. Creating a LinkedIn profile and optimizing it professionally
11. Debate session – critical thinking and communication
12. Listening skills test – audio-based task with Q&A
13. Workplace scenario simulation – ethics, teamwork, communication
14. Presentation skills – create and deliver PowerPoint presentations
15. Goal-setting and career mapping – using SMART goals

Recommended References (*Preferably latest edition*):

1. Soft Skills: Enhancing Employability by Meenakshi Raman & Sangeeta Sharma, Oxford University Press
2. The 7 Habits of Highly Effective People by Stephen R. Covey, Simon & Schuster
3. Personality Development and Soft Skills by Barun K. Mitra, Oxford University Press
4. Effective Technical Communication by M. Ashraf Rizvi, Tata McGraw-Hill Education
5. The Art of Public Speaking by Stephen E. Lucas, McGraw-Hill Education

Course Code	Course Title			Course Type
BP611P VAC2	Process Analytical Technology (PAT) and QbD in Formulation Science (Practical)			Elective
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	--	--	2	30
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Introduce PAT concepts so students grasp how in-line sensors monitor critical quality attributes (CQAs).
2. Explain QbD thinking for defining design space, critical process parameters (CPPs), and risk-based control strategies.
3. Teach basic PAT tools—near-infrared (NIR) probes, focused-beam reflectance (FBRM), and multivariate models.
4. Demonstrate mini-DoE methods that link process variables to CQAs and support real-time release testing (RTRT).
5. Instil risk-analysis skills using Ishikawa diagrams and FMEA to prioritise and mitigate formulation hazards.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1	Describe the role of PAT and QbD in ensuring consistent product quality throughout a formulation process.
2	Identify and justify key CQAs, CPPs, and potential failure modes for a solid-dosage product.
3	Collect and interpret real-time data from an NIR or FBRM sensor and decide when a blend or granulation meets targets.
4	Design and analyse a small factorial experiment that optimises at least one CQA within a defined design space.
5	Prepare a brief risk-control plan showing ranked RPN values and proposed PAT-based monitoring to enable RTRT.

Detailed Syllabus**List of Practical**

1. Identify Critical Quality Attributes (CQAs) – Brainstorm and list five tablet CQAs (hardness, dissolution, etc.) and link each to patient safety or efficacy.
2. Ishikawa (Fish-Bone) Diagram – Draw a cause-and-effect diagram for poor tablet dissolution, categorising factors into Materials, Methods, Machines and Manpower.
3. Blend-Uniformity by NIR Probe – Collect in-line near-infrared spectra during 10 min of blender operation and plot real-time API concentration trends.
4. Moisture Tracking with NIR – Use a portable NIR gun to measure LOD in wet granules every 2 min, stopping when the plot hits the 3 % target.
5. Mini DoE for Granulation – Run a 2² design varying impeller speed and granulation time; measure granule mean size and create main-effects plots.
6. Real-Time Release Test (RTRT) – Set up an at-line NIR hardness prediction model, test 20 tablets, and compare predicted vs. actual hardness.
7. Control Chart of Particle Size (FBRM) – Stream Focused Beam Reflectance data during milling; plot $\bar{X}$ and R for d₅₀ and decide if the process is in control.
8. Multivariate Calibration Model – Build a partial-least-squares (PLS) model correlating NIR spectra to drug content; report R² and RMSEP.
9. FMEA Risk-Priority Number – Score severity, occurrence and detectability for three high-risk process variables; rank them by RPN and suggest mitigation.
10. PAT Model Verification Batch – Run the optimised process, capture PAT data, and confirm that all CQAs meet specification without end-product testing.

Recommended References (Preferably latest edition):

1. Bakeev KA, editor. Process Analytical Technology: Spectroscopic Tools and Implementation Strategies for the Chemical and Pharmaceutical Industries. 2nd ed. Chichester: Wiley; 2010.
2. Rathore AS, Winkle H. Quality by Design for Biopharmaceuticals. 2nd ed. Hoboken: Wiley; 2019.
3. Kourti T, Bakeev K. Process Analytical Technology: Theory and Applications. 1st ed. Oxford: Butterworth-Heinemann; 2022.
4. Patil AS, Rane VP. Practical Implementation of Quality by Design (QbD) for Pharmaceutical Product Development. 1st ed. Amsterdam: Elsevier; 2019.

SEMESTER VII

Course Code	Course Title			Course Type
BP708T AEC1	cGMP (Theory)			Elective
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	1	--	--	15
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Explain the structure, purpose, and implementation of Standard Operating Procedures (SOPs) in pharmaceutical operations.
2. Develop understanding of training and development systems, including training needs assessment and evaluation methods used in the pharmaceutical industry.
3. Describe the principles of current Good Manufacturing Practices (cGMP) and key regulatory guidelines relevant to pharmaceutical quality assurance.
4. Examine core pharmaceutical quality systems such as Quality Management Systems (QMS), CAPA, deviation management, and non-conformance handling.
5. Understand procedures for managing customer complaints, investigating quality issues, and ensuring product safety and regulatory compliance.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1	Understand the structure of SOPs, its writing and approval system, Importance of training, development, training needs identification and evaluation.
2	Understand the major FDA guidelines (regulated and semi regulated markets) and its understanding.
3	Impart knowledge on manufacturing assurance, analytical assurance, engineering assurance etc, and handling systems for non-conformances.
4	Procedures used to investigate market complaints and its closure.
5	Impart knowledge on preparing for the regulatory audits, reports handling and drafting of compliance report, with certain understanding of Do's and Don'ts during the audits.

Detailed Syllabus

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Standard Operating Procedures (SOP), Systems for Training & Development in Pharmaceuticals • Introduction to SOPs, SOP on SOP, Contents of a standard SOP, Writing a good SOP, Distribution and control of SOPs. • Introduction to Training and development, Training needs identification, Training and evaluation.	3 hours
II	A comprehensive review of cGMP and various important FDA guidelines • List of major guidelines referred in pharmaceuticals • Effectively reading and understanding the guidelines	3 hours
III	Important Quality Assurance and cGMP systems adopted in Pharmaceuticals • Introduction to Quality Management Systems (QMS), Manufacturing Assurance, Analytical Assurance, Developments Quality Assurance, Engineering Assurance. • Concepts of corrective and preventive actions (CAPA), Deviations and Incidents handling. Handling of non-conforming materials	3 hours
IV	Handling of Customer Complaints • Introduction to complaints, Types of complaints • Understanding Manufacturing defects and Quality issues • Handling and investigation of customer complaints	3 hours
V	Regulatory Audits • Introduction to audits and Types of audits. • Preparation for a successful audit, Audit teams and internal audits. • Handling of FDA inspections: FDA observations, Compliance and replying to an audit report.	3 hours

Recommended References (Preferably latest edition):

1. Good Manufacturing Practices for Pharmaceuticals – Joseph D. Nally, CRC Press
2. Quality Assurance of Pharmaceuticals: A Compendium of Guidelines and Related Materials (Vol. 1 & 2) – World Health Organization (WHO), WHO Press
3. Guidance for Industry: Quality Systems Approach to Pharmaceutical CGMP Regulations – U.S. FDA, CDER/CDRH Guidance Document
4. Pharmaceutical Production and Packaging Technologies – Michael J. Groves, CRC Press
5. Pharmaceutical Quality by Design: A Practical Approach – Walkiria S. Schlindwein & Mark Gibson, Wiley
6. Government of India, Ministry of Health and Family Welfare (2023) Drugs and Cosmetics Rules, 1945: Amendment introducing revised Schedule M – Good Manufacturing Practices. Gazette of India, Notification G.S.R. 922(E), 28 December.

Course Code	Course Title			Course Type
BP708T AEC2	Pharmaceutical Automation (Theory)			Elective
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	1	--	--	15
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Introduce the fundamental concepts of automation technologies used in the pharmaceutical industry.
2. Explain the application of automated systems in pharmaceutical manufacturing, quality control, and packaging operations.
3. Describe the principles of process instrumentation, SCADA, PLC, and robotics in pharmaceutical production environments.
4. Develop understanding of laboratory automation systems including LIMS and Process Analytical Technology (PAT).
5. Examine regulatory considerations and emerging trends in pharmaceutical automation and digital manufacturing.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Explain the principles and advantages of automation in pharmaceutical processes.
2	Identify and describe various automated systems used in production and quality control.
3	Apply knowledge of instrumentation and control systems like SCADA and PLC in pharma environments.
4	Analyze the role of automation in enhancing data integrity, regulatory compliance, and productivity.
5	Evaluate new trends like Industry 4.0, IoT, and AI applications in pharmaceutical automation.

Detailed Syllabus

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Introduction to Automation in Pharmaceuticals - Definition and scope of automation in pharmaceutical industry - Importance and benefits: accuracy, efficiency, cost-effectiveness, compliance - Types of automation: fixed, programmable, flexible - Application areas: production, packaging, quality control, warehousing - Challenges and limitations of automation	3 hours
II	Automated Manufacturing Systems - Principles of automated tablet compression, capsule filling, liquid filling, and coating machines - PLC-based machinery in granulation and drying - Robotics in sterile product manufacturing (isolators, RABS) - Continuous manufacturing vs. batch processing - Automation in aseptic processing and lyophilization	3 hours
III	Process Control and Instrumentation - Sensors and transducers: temperature, pressure, flow, pH, conductivity - Introduction to SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) systems - Distributed Control Systems (DCS) in pharma - Process Analytical Technology (PAT) – definition and applications - Basics of automation programming (ladder diagrams, logic gates – overview only)	3 hours
IV	Quality Control and Laboratory Automation - Automation in analytical laboratories: HPLC, UV, FTIR, dissolution testers - Laboratory Information Management System (LIMS) - Integration of instruments with software and data loggers - Automated sampling and testing methods - Role of AI/ML in predictive quality assurance	3 hours
V	Regulatory Aspects and Emerging Trends - Regulatory expectations: USFDA, WHO, EMA on automation & electronic systems 21 CFR Part 11 – electronic records and signatures - Data integrity and ALCOA - Emerging trends: IoT, Industry 4.0, cloud-based manufacturing, AI in pharma - Case studies: automated systems in top pharma companies	3 hours

Recommended References (*Preferably latest edition*):

1. Automation and Control in the Pharmaceutical Industry by Burton H. Sage, CRC Press
2. Pharmaceutical Engineering by K. Sambamurthy, New Age International Publishers
3. Process Automation Handbook by Jonathan Love, Springer-Verlag London Ltd.
4. Industrial Automation and Robotics by Mikell P. Groover, Pearson Education
5. Instrumentation and Process Control by Terry L.M. Bartelt, Cengage Learning
6. Good Automated Manufacturing Practice (GAMP 5 Guide) by ISPE (International Society for Pharmaceutical Engineering), ISPE Publications
7. Pharmaceutical Manufacturing Handbook: Production and Processes by Shayne Cox Gad, Wiley-Interscience

Course Code	Course Title			Course Type
BP708T AEC3	Modern Techniques in Cellular Biology (Theory)			Elective
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	1	--	--	15
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Learn the basics of five key cell-biology tools: CRISPR editing, flow cytometry, live-cell imaging, single-cell RNA-seq, and advanced fluorescence microscopy.
2. Plan good experiments by picking the right reagents, controls, and settings for each technique.
3. Get hands-on practice using at least one workflow from every unit.
4. Read and understand the data these methods produce—plots, images, and gene-expression maps.
5. Apply the methods responsibly by considering safety, ethics, and real-world biomedical uses.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1	Explain key principles of CRISPR editing, flow cytometry/FACS, live-cell imaging, single-cell RNA-seq, and advanced fluorescence microscopy.
2	Design and carry out one basic protocol for each technique (e.g., gRNA design, four-colour FACS run, 12-h time-lapse capture, scRNA-seq data import, confocal Z-stack acquisition).
3	Interpret the resulting data by creating clear plots, images, or cluster maps and extracting at least one biological conclusion from each.
4	Choose the right technique for a given cellular-biology question and justify the choice with brief technical and practical reasoning.
5	Apply essential safety, ethical, and data-quality guidelines while performing and reporting every experiment

Detailed Syllabus

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	CRISPR & Genome Editing CRISPR-Cas9 mechanics, guide-RNA design and DNA repair outcomes, contrasts knock-outs, knock-ins and base-editing, and shows how dCas9 fusions enable gene activation or repression. Students compare delivery routes—plasmid, ribonucleoprotein, viral and lipid-nanoparticle—then	3 hours

	evaluate off-target detection strategies before a mini-lab in which they design a gRNA and screen predicted off-targets.	
II	Flow Cytometry & Cell Sorting Learners review flow-cytometer fluidics, optics and fluorochrome chemistry, interpret forward/side scatter plots for cell size and granularity, and build multi-colour antibody panels with compensation. They perform cell-cycle, apoptosis and immunophenotyping assays, study FACS sorting logic and viability checks, and finish with a hands-on run of a four-colour immunophenotyping panel.	3 hours
III	Live-Cell Imaging This unit covers phase-contrast, DIC and fluorescence time-lapse microscopy, stressing environmental control through on-stage incubators and microfluidic perfusion. Students deploy fluorescent reporters such as GFP fusions and calcium biosensors to track motility, division and signalling, learn to minimise phototoxicity and manage large image datasets, then conduct a 12-hour GFP-cell time-lapse demo.	3 hours
IV	Single-Cell RNA-Seq & Multi-Omics Participants examine single-cell isolation by droplets, microwells or FACS, walk through barcoding, library preparation and sequencing, and run a basic bioinformatics pipeline for quality control, normalisation, clustering and UMAP/t-SNE visualisation. They identify cell types, trajectories and rare populations, glimpse CITE-seq and spatial transcriptomics, and explore a public scRNA-seq dataset in R/Python during a workshop.	3 hours
V	Advanced Fluorescence & Super-Resolution Microscopy Confocal and two-photon fundamentals, followed by super-resolution strategies—STED, SIM and PALM/STORM—plus functional techniques such as FRET, FRAP and FLIM for probing protein interactions and dynamics. Learners plan multiplexed staining with spectral imaging, discuss clinical applications including FISH and diagnostic immunofluorescence, and acquire and process a confocal z-stack in a practical sessions.	3 hours

Recommended References (Preferably latest edition):

1. Brown TA. Gene Cloning and DNA Analysis: An Introduction. 8th ed. Hoboken: Wiley-Blackwell; 2023.
2. Ormerod MG. Flow Cytometry: A Practical Approach. 4th ed. Oxford: Oxford University Press; 2014.
3. Goldman RD, Swedlow JR, editors. Live Cell Imaging: A Laboratory Manual. 2nd ed. Cold Spring Harbor: CSHL Press; 2010.
4. Tang F, Van Oudenaarden A, editors. Single-Cell RNA Sequencing: Methods and Protocols. 2nd ed. New York: Humana Press; 2021.

Course Code	Course Title			Course Type
BP708T AEC4	Medical Devices (Theory)			Elective
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	1	--	--	15
Maximum Marks		SE		ESE
50		20		30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Understand the Evolution and Regulatory Landscape: Gain insights into the history, market trends, and regulatory frameworks governing medical devices in India and globally.
2. Master Design and Biocompatibility Principles: Learn the principles of medical device design, selection of materials, and the importance of biocompatibility in device development.
3. Implement Quality Systems in Manufacturing: Understand the application of Good Manufacturing Practices (GMP), quality assurance, and risk management in medical device production.
4. Navigate Regulatory Affairs for Global Market Access: Acquire knowledge of regulatory requirements and strategies for medical device approval and post-market surveillance in various regions.
5. Explore Emerging Technologies in Biomedical Engineering: Investigate the integration of electronics, sensors, and software in medical devices, and address ethical considerations in their development and use.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1	Analyze Market Trends and Regulatory Policies: Assess the evolution of the medical device industry and the impact of regulatory frameworks on market dynamics across regions.
2	Design Safe, Effective, and Compliant Medical Devices: Apply design principles, emerging technologies (sensors, electronics, software), and appropriate biomaterials to develop medical devices that ensure safety, efficacy, biocompatibility, and functionality.
3	Implement Quality and Risk Management Systems: Apply ISO 13485 standards, risk management processes, and ethical principles to ensure quality, safety, and responsible device development.
4	Navigate Global Regulatory Pathways: Understand and apply regulatory approval processes for medical devices in India, the US, the EU, and other regions.
5	Develop Post-Market Surveillance Strategies: Design and implement strategies to monitor performance, safety, and compliance of medical devices after market launch.

Detailed Syllabus

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Introduction to Medical Devices: History and Overview of Medical Device Industry and evolving market Trends 1. (India + WW) 2. GOI's initiatives and National Medical Device Policy. 3. Regulatory frameworks (CDSCO; State FDA; USFDA; EU-CE, etc.) 4. Medical device design and development process 5. Definition and Classification of Medical Devices (India; US; EU)	3 hours
II	Medical Device Design, Biomaterials and Biocompatibility: 1. Medical Device Design principles and methodologies, safety analysis 2. Properties and selection of materials & biomaterials for devices 3. Tissue engineering and regenerative medicine 4. Biocompatibility Testing and Standards (ISO 10993)	3 hours
III	Manufacturing and Quality Systems: (based on ISO 13485 Fifth Sch of IMDR 2017) 1. Good Manufacturing Practices (GMP) & Infrastructure requirements 2. Quality assurance and quality control in Medical Devices 3. Supply chain management (warehousing distribution) 4. Risk Management (ISO 14971)	3 hours
IV	Regulatory Affairs, Regulatory strategies for global market access 1. Medical device regulations and standards (IMDR 2017) 2. Understanding Regional Differences in Regulatory Pathways 3. Regulatory submissions and approvals (India) 4. Post-market surveillance and vigilance (India) 5. Global Regulatory Requirements (USFDA, CE Mark, etc.) 6. Case Studies of Global Regulatory Challenges	3 hours
V	Biomedical Engineering; Instrumentation: Emerging Technologies 1. Principles of biomedical sensors and transducers 2. Medical imaging techniques (X-ray, CT, MRI, ultrasound) 3. Telemedicine and remote monitoring 4. Integration of Electronics and Software in Medical Devices 5. Wearable Devices and Remote Monitoring 6. Ethical issues in device development and use	3 hours

Recommended References (Preferably latest edition):

1. Ramakrishna, S., Mayer, J., Wintermantel, E., Leong, K. W. Biomedical Materials and Devices. Springer, Singapore.
2. Enderle, J. D., Bronzino, J. D., Blanchard, S. M. Introduction to Biomedical Engineering. Academic Press (Elsevier).

3. Bronzino, J. D., Peterson, D. R. (Eds.) The Biomedical Engineering Handbook. CRC Press, Taylor & Francis.
4. Ratner, B. D., Hoffman, A. S., Schoen, F. J., Lemons, J. E. Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine. Academic Press (Elsevier).
5. Walsh, S. T. Medical Device Technologies: A Systems Based Overview Using Engineering Standards. Academic Press (Elsevier).
6. FDA / CDSCO. Medical Device Regulations and Regulatory Affairs. Government Publications (USFDA / Government of India).
7. Sharma, S. K. Medical Device Design and Development. McGraw-Hill Education.
8. Bhat, S., Kotian, S. Biomedical Instrumentation. PHI Learning Pvt. Ltd.
9. Webster, J. G. (Ed.) Medical Instrumentation: Application and Design. Wiley India.
10. ISO / BIS. Quality Management Systems for Medical Devices (ISO 13485 & ISO 14971). International Organization for Standardization.
11. Fitzpatrick, R., et al. Ethics and Regulation of Medical Devices. Oxford University Press.
12. Panchal, H., Patel, D. Regulatory Affairs for Medical Devices. PharmaMed Press.

Course Code	Course Title			Course Type
BP708T AEC5	Transformation of Food Waste into Medicinal Products (Theory)			Elective
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	1	--	--	15
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Explain the sources, environmental impacts, and regulatory aspects of food waste.
2. Describe sustainable principles and technologies used in food waste management.
3. Explore methods for converting food waste into value-added products.
4. Discuss the recovery of bioactive compounds from food waste and their potential applications.
5. Introduce the use of artificial intelligence and digital technologies in food waste management and resource optimization.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1	Identify types, sources, impacts, and regulations related to food waste.
2	Apply principles and sustainable technologies for effective food waste management.
3	Explain the conversion of food waste into biofuels, biopolymers, and other value-added products.
4	Assess bioactive compounds derived from food waste and their industrial and health applications.
5	Understand the role of AI, IoT, and blockchain in smart food waste management systems.

Detailed Syllabus

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Introduction to Food Waste Food waste: Definition, Types, Sources, Causes, Problems, Impacts Advantages, Challenges, Solutions and Future directions Indian and International regulations for food waste management	3 hours
II	Sustainable Management of Food Waste Principles of Food waste Management Technologies and Processes: Thermo-chemical Processes, Biological Processes, Green extraction, Pyrolytic and Enzymatic techniques	4 hours
III	Byproducts from Food Waste Production of Biohydrogen, Biogas, Organic acids, Vermicompost, and Biopolymers	3 hours
IV	Bioactive Compounds from Food Waste Antimicrobial, Antioxidants, Anti-inflammatory agents, Antibiotics, Prebiotics, Nutritional Supplements, Cosmetics and Biopolymers 3D printed medicines: Customized dosages and Scaffolds	3 hours
V	Role of AI in Food waste management Machine learning, Internet of Things (IoT) and Blockchain	2 hours
Recommended References (Preferably latest edition): 1.Ranjna Sirohi et al., 2025. Sustainable Technologies for Food Waste Management. Taylor and Francis Group. 2.Monika Thakur et al., 2020. Sustainable Food Waste Mangement: Concepts and Innovations. Ist ed., Springer. 3.Arvanitoyannis, 2013. Waste management for food industries. Food Science and Technology International series.		

Course Code	Course Title			Course Type
BP708T AEC6	Bio-similars, Vaccines and Macromolecule Sciences (Theory)			Elective
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	1	--	--	15
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Introduce the fundamental concepts of biological macromolecules, biosimilars, and modern vaccine technologies used in pharmaceutical biotechnology.
2. Explain the physicochemical and functional characterization methods used for the analysis and comparability assessment of biologics and biosimilars.
3. Develop understanding of upstream and downstream manufacturing processes involved in the production of biopharmaceuticals and vaccines.
4. Describe quality control, stability testing, and immunogenicity assessment procedures applied to biologics and vaccine products.
5. Familiarize students with regulatory frameworks and approval pathways governing biosimilars and vaccines in India and global markets.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1	Describe the structure and therapeutic roles of biological macromolecules, biosimilars and vaccines.
2	Apply analytical methodologies for characterization and bioequivalence assessment.
3	Understand upstream and downstream processing and formulation protocols.
4	Understand quality control, stability testing, and immunogenicity assessment methods used for ensuring the safety and efficacy of biologics and vaccines.
5	Assess regulatory compliance requirements across the product lifecycle.

Detailed Syllabus

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Introduction to Biosimilars, Vaccines and Macromolecules • Classes: Monoclonal antibodies (mAbs), cytokines, insulin, growth factors; primary/secondary/tertiary structures. • Biosimilars: Definition, rationale, types (e.g., erythropoietin, filgrastim). • Vaccines: Generations (live, subunit, viral vector, mRNA); adjuvants and delivery systems.	3 hours

	Industry landscape: Blockbuster biologics (Humira, Keytruda), Indian biosimilar market.	
II	Characterization Methodologies - Physicochemical: SDS-PAGE, SEC-HPLC, peptide mapping, mass spectrometry. - Glycosylation analysis: N-linked glycans (HILIC, lectin arrays). - Functional assays: Cell-based potency, binding ELISA, ADCC. - Comparability for biosimilars: Fingerprinting (ICH Q5E).	3 hours
III	Manufacturing Protocols - Upstream: Cell line development (CHO, HEK), bioreactors, media optimization. - Downstream: Harvesting, chromatography (affinity, ion-exchange), viral clearance. - Fill-finish: Lyophilization, aseptic processing, cold chain. - Process analytical technology (PAT) in biologics.	3 hours
IV	Quality Control and Stability Protocols - Release testing: Host cell proteins (HCP), DNA, sterility, endotoxin (LAL). - Stability: ICH Q5C for biologics; subvisible particles, aggregation. - Immunogenicity assessment: ADA assays, neutralizing antibodies. - Vaccine QC: Potency, identity, safety (animal models).	3 hours
V	Regulatory Compliances and Case Studies - Global: USFDA 351(k) biosimilar pathway, EMA guidelines, WHO prequalification. - India: CDSCO Biosimilar Guidelines 2021, DCGI vaccine approvals. - Documentation: BLA/CMC modules, PK/PD comparability studies. - Case studies: COVID-19 mRNA vaccines (Pfizer), Indian trastuzumab biosimilars.	3 hours
Recommended References (Preferably latest edition): 1. Genomic and Precision Medicine by Geoffrey S. Ginsburg & Huntington F. Willard 2. Genomics and Personalized Medicine by Michael Snyder 3. Deep Medicine by Eric Topol		

Course Code	Course Title			Course Type
BP708T AEC7	Precision Medicine (Theory)			Elective
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	1	--	--	15
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Introduce the fundamental concepts, scope, and evolution of precision medicine and its relevance to modern pharmacy practice.
2. Provide an understanding of pharmacogenomics and the role of genetic variability in drug response, safety, and efficacy.
3. Explain the importance of biomarkers, targeted therapies, and companion diagnostics in personalized treatment strategies.
4. Introduce the emerging technologies such as artificial intelligence, big data analytics, and electronic health records in precision medicine.
5. Develop awareness of regulatory frameworks, ethical considerations, and clinical implementation challenges associated with genomic-based therapies.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1	Define precision medicine and explain its evolution from conventional therapy to personalized healthcare approaches, highlighting the role of pharmacists and interdisciplinary collaboration.
2	Describe basic human genetics and pharmacogenomic principles, and interpret genotype–phenotype relationships affecting drug response and adverse drug reactions.
3	Analyze the role of genetic polymorphisms (e.g., CYP450 enzymes) and utilize pharmacogenomic resources and databases such as PharmGKB and CPIC in clinical decision-making.
4	Classify biomarkers and evaluate their role in targeted therapies and companion diagnostics, with reference to real-world clinical case studies as targeted nanocarriers, antibody–drug conjugates, and smart delivery systems
5	Define precision medicine and explain its evolution from conventional therapy to personalized healthcare approaches, highlighting the role of pharmacists and interdisciplinary collaboration.

Detailed Syllabus

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Introduction to Precision Medicine and Its Relevance to Pharmacy Definition and scope of precision medicine Evolution from “one-size-fits-all” to personalized approaches Key components: genomics, epigenetics, environmental factors, lifestyle Role of pharmacists in precision medicine Interdisciplinary nature (clinicians, bioinformaticians, pharmacologists)	3 hours
II	Pharmacogenomics in Drug Response and Safety Basic human genetics relevant to pharmacy Genotype-phenotype relationships Genetic polymorphisms: CYP450 enzymes (CYP2D6, CYP2C9, etc.) FDA drug labelling and pharmacogenomic biomarkers Tools/databases: AlphaGenome, PharmGKB, CPIC, SNPedia	3 hours
III	Biomarkers, Targeted Therapy, and Companion Diagnostics Types of biomarkers: predictive, prognostic, diagnostic Role of biomarkers in targeted therapy Companion diagnostics: regulatory approval and clinical application Case study: Trastuzumab and HER2 testing in breast cancer Lab-on-chip and biosensor technologies Targeted nano-delivery in oncology Antibody-drug conjugates (ADCs) Smart delivery systems (stimuli-responsive biosensors)	4 hours
IV	Technology, AI, and Big Data in Precision Medicine Role of AI, machine learning, and data analytics in precision medicine Electronic Health Records (EHRs), clinical decision support systems Integration of genomic data with patient profiles Examples of AI-driven drug discovery Data security and interoperability	2 hours
V	Regulatory, Ethical, and Clinical Implementation Regulatory guidelines (US FDA, EMA, CDSCO) for genomic-based therapies Clinical trial design for precision drugs Cost-effectiveness and access in low-resource settings Ethical issues: genetic testing, informed consent, data ownership Future of pharmacy practice in the precision medicine era	3 hours
Recommended References (Preferably latest edition): 1. Genomic and Precision Medicine (3rd Edition) by Geoffrey S. Ginsburg & Huntington F. Willard 2. Genomics and Personalized Medicine by Michael Snyder 3. Deep Medicine by Eric Topol		

SEMESTER VIII

Course Code	Course Title			Course Type
BP806T AEC1	Pharmaceutical Packaging (Theory)			Elective
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
2	2	--	--	30
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are:

1. Provide students with a comprehensive understanding of pharmaceutical packaging, its principles, materials, processes, and regulatory aspects.
2. Equip students with knowledge of the selection, design, and development of packaging materials for various dosage forms.
3. Educate students on the interaction between packaging and formulation, quality control, and advances in pharmaceutical packaging.
4. Train students in assessing packaging materials for pharmaceutical products in compliance with regulatory guidelines.
5. Prepare students for future roles in pharmaceutical manufacturing, quality assurance, and packaging development.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1	Understand the purpose and function of packaging in pharmaceuticals, including primary, secondary, and tertiary packaging.
2	Identify and evaluate the materials used in pharmaceutical packaging and their interactions with dosage forms.
3	Design and select appropriate packaging materials during product development.
4	Apply quality control and regulatory principles to packaging processes.
5	Recognize advancements in packaging technology, including child-resistant packaging, tamper-evident packaging, and automation.

Detailed Syllabus

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	General Information on Packaging 1. Introduction: Purpose of packaging, selection of the ideal package (primary, secondary and tertiary), hazards encountered by the package, various types of inner and outer packages, selection of a suitable package.	6 hours

	2. Packaging materials: Detailed study with regard to composition packaging characteristics, advantages, economics and limitations of various packaging materials with special emphasis on glass, plastics, metals and rubber. 3. Child resistant package, Tamper Evident Packaging, Anti-Counterfeit Packaging, Environmental considerations of packaging (Recycling).	
II	Pharmaceutical Packaging – Design and Development 1. Selection and Design of Packaging during Product Development Process (Parameters). 2. Packaging Process: Significance of Strip, Blister, Pouch Packaging, advantages, economics and limitation, Packing machinery and recent advances, films employed in Packing (Video based learning).	6 hours
III	Formulation Packaging Interaction 1. Polymer Chemistry Science and Stability Aspects 2. Extractable and Leachables 3. Methods to study formulation packaging interaction 4. Suitability considerations for pharmaceutical packaging	6 hours
IV	Quality Assurance, Control and Regulatory Aspects 1. Total Quality management, Good Manufacturing Practice, Quality Risk Management related to Packaging Department, Specification Testing and Shelf-life testing as per Pharmacopoeial Guidelines for Packaging Material in-process and finished Package Products. 2. Standard Operating Procedures (SOPs)/Documentation for Solid/Semi-Solid/Liquid/Parenteral Formulation Packaging. Packaging waste and Waste policies for packaging materials,	6 hours
V	Advances in Pharmaceutical Packaging 1. Labelling- Types of label (including Bar code, Hologram, RF, structured program, in- mould and decorative labelling) – Use of Software, Legal requirements of Labelling, packaging inserts and outserts. Adhesives and Machinery Employed for Labelling - Pharmacy Accessory Label Printers (PALP), Concept of paperless labelling 2. Logistics Packaging - Block Chain Technology in Supply Traceability, Transparency and Credibility. Review on Automated Packaging System for Oral Solids (Auto-Print), Oral Liquid (Fluidose), and overwrapping (PABS).	6 hours
Recommended References (Preferably latest edition): 1. Brody, A. L., Marsh, K. S. The Wiley Encyclopedia of Packaging Technology. John Wiley & Sons, New York, USA. 2. Lachman, L., Lieberman, H. A., Kanig, J. L. The Theory and Practice of Industrial Pharmacy. Lea & Febiger, Philadelphia, USA. 3. KacChesney, T. C. Packaging of Cosmetics and Toiletries. Newness-Butterworth, London, UK. 4. Allen, L. V. Jr. Remington: The Science and Practice of Pharmacy. Mack Publishing Company, Easton, USA. 5. Bauer, E. J. Pharmaceutical Packaging Handbook. CRC Press / Informa Healthcare Ltd, USA.		

6. Dean, D. A., Evans, E. R., Hall, I. H. (Eds.) Pharmaceutical Packaging Technology. CRC Press, USA.
7. Lockhart, H., Paine, F. A. Packaging of Pharmaceuticals & Healthcare Products. Chapman & Hall, UK.
8. Harburn, K. Quality Control of Packaging Materials in the Pharmaceutical Industry. CRC Press, USA.

Course Code	Course Title			Course Type
BP806T AEC2	Supply Chain Management (Theory)			Elective
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
2	2	--	--	30
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Understand and apply key SCM concepts and frameworks.
2. Analyze and optimize supply chain processes using industry-standard models.
3. Evaluate the impact of digital technologies and sustainability on supply chains.
4. Develop strategies for risk management and resilience in supply chains.
5. Implement best practices for procurement, logistics, and inventory management.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Analyze and design efficient supply chains.
2	Implement effective procurement and supplier management strategies.
3	Optimize logistics and distribution networks
4	Leverage technology for supply chain innovation.
5	Develop sustainable and resilient supply chain practices and importance of cold chain management.

Detailed Syllabus

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Introduction to Supply Chain Management ○ Introduction to SCM: Definition, scope, Importance of SCM, in global business, Key components and stakeholders, Supply Chain Strategies, Process and barriers of supply chain management. ○ Supply Chain Models: SCOR Model (Plan, Source, Make, Deliver, Return) ○ CSCMP Supply Chain Process Standards. ○ Supply Chain Network Design, Facility location and layout, Transportation planning. ○ Supply Chain Performance Metrics, Key Performance Indicators (KPIs) ○ Performance measurement tools ○ Case Study: SCM in Practice with Real-world examples	6 hours

II	Procurement and Supplier Management ○ Procurement Fundamentals, Role of procurement in SCM, sourcing strategies ○ Supplier selection criteria, supplier performance evaluation, Collaboration and communication. ○ Global Sourcing, Challenges and opportunities, Cultural considerations, Legal and ethical issues ○ E-Procurement, Electronic procurement systems, Benefits and challenges ○ Case Study: Procurement Excellence, Best practices.	6 hours
III	Logistics and Distribution Management ○ Logistics Fundamentals, Definition and scope, Importance in SCM ○ Transportation Management, Modes of transportation, Routing and scheduling, Freight cost analysis ○ Inventory Management of pharmaceuticals, Inventory types and functions, Inventory control techniques, Economic Order Quantity (EOQ) ○ Introduction to warehouse functions, Management and Distribution channels and distribution strategies for vaccines and biologicals. ○ Case Study: Logistics and transportation Optimization process, Knowledge and skill sets needed for optimization.	6 hours
IV	Technology and Innovation in SCM ○ Information Technology in SCM, Role of IT in SCM planning and operations management for pharmaceuticals. ○ Enterprise Resource Planning (ERP) systems, operations system, Supply Chain Management Softwares. ○ Big Data and Analytics, Importance of data in SCM. ○ Artificial Intelligence and Machine Learning, AI/ML applications in SCM, smart logistics. ○ Demand forecasting, Autonomous vehicles ○ Security and transparency with special emphasis to cybersecurity.	6 hours
V	Sustainability and Risk Management in SCM ○ Sustainable Supply Chain Management, Green logistics, Circular economy Environmental impact assessment. ○ Ethical Sourcing, Fair trade practices, Labor standards, Supplier audits. ○ Risk Management in SCM, Risk identification and assessment, Risk mitigation strategies, Crisis management with special emphasis to Pharmaceutical products. ○ Regulatory Compliance, International trade regulations, Customs and import/export laws, Compliance standards. ○ Cold chain management, its need, challenges and opportunities in Pharmaceutical products. ○ Case Study: Risk and Sustainability Challenges	6 hours

Recommended References (*Preferably latest edition*):

1. Chopra, S., & Meindl, P. (2019). Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation (7th ed.). Pearson.
2. Christopher, M. (2016). Logistics & Supply Chain Management (5th ed.). Pearson.
3. Lambert, D. M., & Cooper, M. C. (2000). Issues in Supply Chain Management. *Industrial Marketing Management*, 29(1), 65-83.
4. Coyle, Bardi, Longley, The Management of Business Logistics- A Supply Chain Perspective, Thompson Press, 2006.

B.Pharm Syllabus

Course Code	Course Title			Course Type
BP806T AEC3	Industrial Safety and Waste Management (Theory)			Elective
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
2	2	--	--	30
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Explain the principles of industrial safety and accident prevention in pharmaceutical industries.
2. Analyze workplace hazards and apply risk management strategies for ensuring safe industrial operations.
3. Describe the types of industrial waste generated in pharmaceutical industries and their environmental impacts.
4. Familiarize students with waste treatment technologies and regulatory frameworks governing industrial waste management.
5. Promote understanding of sustainable waste management practices in accordance with national and international environmental standards.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Identify hazards in industrial settings and apply preventive safety measures.
2	Conduct risk assessments and implement control strategies for workplace safety.
3	Classify and manage different types of industrial waste generated in pharmaceutical sectors.
4	Apply suitable treatment and disposal methods for hazardous and non-hazardous waste.
5	Interpret and follow safety and environmental regulations applicable to industrial practices.

Detailed Syllabus

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Introduction to Industrial Safety • Importance of industrial safety in pharmaceutical and chemical industries • Types of industrial hazards: physical, chemical, biological, mechanical, electrical • Accident prevention techniques • Safety signs, symbols, and personal protective equipment (PPE)	6 hours

	• OSHA guidelines and ISO safety standards	
II	Risk Assessment and Hazard Management • Hazard identification methods (HAZOP, FMEA) • Risk analysis and evaluation • Safety audit and checklist • Fire hazards and fire-fighting systems • Role of safety officer and disaster management planning	6 hours
III	Waste Management – Fundamentals • Classification of industrial waste: hazardous, non-hazardous, solid, liquid • Sources of pharmaceutical and chemical waste • Waste minimization strategies • Recycling, reuse, and resource recovery Environmental impact assessment (EIA) basics	6 hours
IV	Waste Treatment Technologies • Physical, chemical, and biological methods of waste treatment • Treatment of effluents, emissions, and solid waste • Common Effluent Treatment Plants (CETP) • Biomedical waste disposal and rules (BMW Rules – India) • Guidelines from CPCB, WHO, and MOEFCC	6 hours
V	Regulatory and Sustainable Practices • Environmental Protection Act, Factories Act, Hazardous Waste Rules • Good Manufacturing Practices (GMP) related to waste and safety • International guidelines: US EPA, EU regulations, WHO • Sustainable development goals (SDGs) related to waste and health • Case studies of safe and green pharma manufacturing	6 hours

Recommended References (*Preferably latest edition*):

1. Industrial Safety Management by L.M. Deshmukh, McGraw-Hill Education
2. Waste Management Practices: Municipal, Hazardous, and Industrial by John Pichtel, CRC Press
3. Safety, Health and Environment for Engineers and Scientists by Michel W. First, John Wiley & Sons
4. Industrial Waste Management Handbook by Kanti L. Shah, McGraw-Hill Education
5. Biomedical Waste Management in India by Sunil Kumar, Elsevier

Course Code	Course Title			Course Type
BP806T AEC4	Traditional Healing Practices of India (Theory)			Elective
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
2	2	--	--	30
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Introduce the fundamental concepts and historical background of Indian traditional medicine systems.
2. Explain the core principles and diagnostic approaches of Ayurveda, Siddha, Unani, Naturopathy, and Homeopathy.
3. Examine tribal and folk healing traditions and their role in community healthcare practices.
4. Explore the cultural, spiritual, and religious dimensions associated with traditional healing systems.
5. Promote understanding of the scientific validation and policy-level integration of traditional medical knowledge.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to:
1	Understand the foundational concepts and history of traditional healing systems in India.
2	Explore the various regional healing practices and their sociocultural relevance.
3	Analyse the integration of traditional and modern healthcare systems.
4	Develop a critical appreciation of indigenous knowledge systems in health and healing.
5	Encourage scientific validation and policy-level integration of traditional health knowledge

Detailed Syllabus

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Introduction to Traditional Medicine, Definition and scope of traditional healing Historical evolution of traditional medicine in India Indigenous knowledge systems and oral traditions Health and disease in Indian philosophical thought Integrating Traditional Healing with Modern Medicine What is a traditional healing practice. Traditional healing practice in India. Socio-Scientific Validation and Knowledge Integration Preservation of Socio-Cultural Health Knowledge Ethnoveterinary Empowerment and Rural Health Equity	6 hours
II	Basic principles: Ayurveda, Panchamahabhuta, Tridosha, Dhatu, Mala Diagnosis and treatment: Pulse diagnosis, Panchakarma, Rasayana, Nadi Parikshan, Marma therapy, Chiropractic treatment, Materia medica (Dravyaguna) and formulation (Rasa Shastra) Current relevance and institutionalization (AYUSH) The study seeks to integrate traditional healing practices into contemporary healthcare systems. Contemporary usage and debates Fostering Transdisciplinary Collaboration Economic Viability and Grassroots Entrepreneurship	6 hours
III	Siddha and Unani Systems: Siddha: Origin, principles, and therapeutic techniques Unani: Greek-Arabic foundations, four humors, pharmacopoeia Role in South Indian and Indo-Islamic medical heritage Role of traditional healing practice in homeopathy and naturopathy Role of traditional healing practice in homeopathy and naturopathy Development and acceptance in India Role of traditional healing practice in homeopathy and naturopathy Development and acceptance in India	6 hours
IV	Folk and Tribal Healing Practices: Holistic approach to the traditional system, natural methods of healing practices, and cultural significance of the traditional system of medicine. Difference between Indian traditional system of medicine and traditional Chinese medicinal system. Regional practices: Snake stones, ritual healing, herbal knowledge Role of healers: Vaidya, Ojha, Bhopa, Bonesetters, Dai (traditional midwives) Ethnomedicine and ethnobotany: Case studies from North East of India, Chhattisgarh, Himalaya etc. Multidisciplinary longitudinal study to comprehensively document, scientifically validate, and integrate traditional healing systems	6 hours
V	Spiritual and Religious Healing: Role of Yoga, Pranayama, and meditation Healing through Mantras, rituals, and astrology	6 hours

	Use of temples and sacred groves in mental health and well-being Computational studies will complement laboratory investigations by revealing molecular interactions and mechanisms of action, thereby providing scientific rigor to traditional claims. Legal and policy frameworks (AYUSH, WHO recognition) Role of NGOs and community health programs Challenges in validation, standardization, and commercialization Case studies of integration in rural/urban healthcare Protection of Intellectual Property and Cultural Sovereignty Documentation of Indigenous Knowledge System (IKS). Prevention of the Traditional system of medicine.	

Recommended References (*Preferably latest edition*):

1. The Roots of Ayurveda: Selections from Sanskrit Medical Writings – Dominik Wujastyk, Penguin Classics
2. Indian Medicine in the Classical Age – D. N. Jha, Munshiram Manoharlal Publishers
3. A History of Indian Medical Literature – Gerrit Jan Meulenbeld, Egbert Forsten Publishing
4. The Ayurveda Encyclopedia: Natural Secrets to Healing, Prevention, and Longevity – Swami Sadashiva Tirtha, Ayurvedic Holistic Center Press
5. The Science of Medicine and Surgery in Ancient India – K. R. Srikantha Murthy, Chaukhambha Orientalia
6. Traditional Knowledge System in India – Kapil Kapoor, Indian Institute of Advanced Study
7. Folk Medicine and Culture in Tribal India – P. C. Joshi, Rawat Publications
8. Encyclopaedia of Indian Medicine: Volumes on Ayurveda, Siddha, Unani & Folk Traditions – K. L. Sharma, Deep & Deep Publications

Course Code	Course Title			Course Type
BP806T AEC5	Futuristic Pharma Through Augmented Reality and Virtual Reality (AR/VR): Pharma 4.0 (Theory)			Elective
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
2	2	--	--	30
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Introduce the fundamental concepts of Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR) technologies and their applications in the pharmaceutical sector.
2. Provide hands-on exposure to AR/VR tools used in pharmaceutical manufacturing, training, simulation, and patient education.
3. Develop skills in utilizing immersive technologies for pharmaceutical research, formulation development, and scientific communication.
4. Explore the integration of Pharma 4.0 technologies, including AI, IoT, and AR/VR, in smart pharmaceutical manufacturing and regulatory compliance.
5. Familiarize students with emerging immersive solutions in the pharmaceutical industry that support quality assurance, training, and regulatory standards.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1	Explain the core principles of Pharma 4.0 and distinguish immersive technologies (AR, VR, MR, XR) and their components relevant to pharmaceutical applications.
2	Demonstrate hands-on proficiency in using AR/VR hardware and software tools to create basic immersive pharmaceutical experiences.
3	Apply AR/VR technologies in drug discovery, molecular modeling, and collaborative virtual research environments.
4	Design AR/VR training simulations and SOP overlays for pharmaceutical manufacturing, GMP practices, and quality control.
5	Develop and present immersive pharma solutions that meet compliance standards, validation protocols, and Pharma 4.0 integration needs.

Detailed Syllabus

Unit No.	Topics	Hours
I	Introduction to AR/VR and Tools 1. Understanding AR and VR: Concepts, Tools, and Devices	6 hours

B.Pharm Syllabus

	- Hands-on demo of Google Cardboard, Oculus, or similar headsets - Difference between AR, VR, and Mixed Reality (MR) 2. Exploring AR/VR Platforms for Life Sciences - Overview of software: Unity 3D, Vuforia, WebAR, JigSpace, ARKit - Demo of existing pharma-related AR/VR apps (e.g., Human Anatomy VR)	
II	AR/VR in Pharmaceutical Education and Training - Use of apps for visualizing drug-receptor interaction - Virtual dissection and interactive physiology - Simulated tablet compression and coating machines - Training modules on aseptic techniques using VR - Counseling Patients in a Virtual Pharmacy Setup - Use of avatars and scenarios for OTC counseling, prescription explanation - Emphasis on communication and empathy in virtual settings	6 hours
III	AR/VR in Manufacturing and Pharma 4.0 Digital Twin Concept & Virtual Plant Walkthrough - Create mock layouts of pharma production plants in AR - Navigate a cleanroom and observe equipment placement virtually Smart Maintenance and SOP Training via AR Integrating AR with Sensors and QR-based Inventory - Real-world temperature/humidity sensors - Live monitoring of warehousing systems Pharma 4.0 Compliance and Regulatory Perspectives - Virtual audit readiness - Documentation and equipment validation trails using AR mock-ups	6 hours
IV	AR/VR for Patient-Centric Applications Patient Leaflets and Drug Delivery Tutorials - Creating content showing how to use inhalers, injectables, or devices - Overlay content on medicine boxes or instruction cards AR/VR for Mental Health, Pain, and Rehabilitation Therapy - Case studies: VR for phobia therapy, chronic pain, relaxation therapy Digital Adherence Tools with AR Guidance - Real-time AR reminders linked to prescription schedules - AI avatars for personalized patient nudges	6 hours
V	Project-Based Integration and Evaluation Mini Project: Create an AR/VR-Based Solution - Example: VR tour of GMP plant, AR-based patient education module - Demo Unity or online tools like CoSpaces / ZapWorks	6 hours

Recommended References (*Preferably latest edition*):

1. Schmalstieg D, Hollerer T. Augmented Reality: Principles and Practice. 1st ed. Boston: Addison-Wesley Professional; 2016.
2. Craig AB. Understanding Augmented Reality: Concepts and Applications. 2nd ed. Burlington: Morgan Kaufmann; 2018.
3. Umeda B, Thompson KK, editors. Virtual and Augmented Reality in Medical and Pharmaceutical Applications. 1st ed. Cambridge: Elsevier; 2022.
4. Huang Y, Jiang P, editors. Digital Twin-Driven Smart Manufacturing. 1st ed. Amsterdam: Elsevier; 2020.

B.Pharm Syllabus

Course Code	Course Title			Course Type
BP806T AEC6	Herbal Cosmetics for Industry Perspectives (Theory)			Elective
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
2	2	--	--	30
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are to:

1. Introduce the fundamentals of the herbal cosmetics industry and its scope in the global market.
2. Develop an entrepreneurial mindset for innovation and business development in herbal cosmetic products.
3. Build competence in financial planning, business management, and marketing strategies relevant to herbal cosmetic enterprises.
4. Familiarize students with legal and regulatory frameworks governing the manufacture and marketing of herbal cosmetic products.
5. Develop skills in quality assurance, safety evaluation, and standardization of herbal cosmetic formulations.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1	Know about the materials, capital and infrastructural requirements along with understanding the fundamentals of Entrepreneurship
2	Understand the specifications and importance of adhering to Good Manufacturing Practices (GMP)
3	Know the guidelines and testing requirements for ensuring quality and safety of herbal cosmetics.
4	Acquire knowledge about legal and regulatory requirements for manufacturing and import of herbal cosmetics. Also the labelling requirements and regulations for advertising. With emphasis on the Drugs and Cosmetics Act (1940) and rules (1945) of India. Along with the regulatory approval process and their registration in Indian and international markets.
5	Know about the materials, capital and infrastructural requirements along with understanding the fundamentals of Entrepreneurship

Detailed Syllabus

Unit No.	Topics	No. of Lectures
I	Introduction to the requirements for an herbal cosmetics industry Market trends, worldwide trade and consumer demand for herbal cosmetics. Advantages and challenges of the herbal cosmetics industry. Requirements for factory location, premises, plant layout and infrastructure and materials.	6 hours
II	Fundamentals of Entrepreneurship Characteristics and skills of successful entrepreneurs. Types of entrepreneurship: product, process, and quality testing entrepreneurship. Developing Entrepreneurial mind-set. Case studies Success Stories of some successful herbal cosmetic brands (e.g., Forest Essentials, Biotique, Khadi Naturals) Steps involved in setting up a start-up: - Identifying gaps in the herbal cosmetics market - Business plan development for a herbal cosmetic product - SWOT analysis for herbal cosmetics start-ups - Technical, financial, and market feasibility study - Planning for scalability and sustainability	6 hours
III	Financial Management and Marketing Strategies Budgeting and cost estimation. Sources of finance: loans, grants, angel investors, venture capital. Government schemes (STARTUP INDIA) and support for MSMEs and herbal industries. Overview on branding essentials – positioning and brand identity. Distribution channels: retail, e-commerce, exports. Digital marketing: social media, Search Engine Optimization (SEO) influencer marketing	6 hours
IV	Legal and Regulatory Framework Licensing and registration for herbal cosmetics as per the Drugs and Cosmetics Act (1940) and rules (1945) of India. The role of CDSCO, AYUSH ministry, FSSAI, ISO, GMP in the herbal cosmetics industry Labelling and packaging norms (Schedule S and role of Bureau of Indian Standards –BIS) Advertising regulation for herbal cosmetics IP rights: patents, trademarks, and protection of herbal knowledge	8 hours
V	Quality and safety evaluation of herbal cosmetics Importance of quality assurance in herbal cosmetics. Key safety concerns (contamination, allergens, microbial growth). Quality evaluation of herbal raw material. Product-Specific Quality Parameters - Quality standards for creams, lotions, shampoos, oils, face packs, etc. Specific marker compounds and their quantification in herbal products. Toxicological and Safety Evaluation: <i>In vitro</i> and <i>in vivo</i> safety testing (skin irritation, sensitization, eye irritation). Patch testing, Draize test, and OECD	4 hours

B.Pharm Syllabus

	guidelines. Use of alternative non-animal testing methods (3D skin models, in silico models)	
Recommended References (<i>Preferably latest edition</i>): 1. Barel, A. O., Paye, M., Maibach, H. I. (Eds.) Handbook of Cosmetic Science and Technology. CRC Press, Taylor & Francis. 2. Nema, R. K., Rathore, K. S. Herbal Cosmetics: Formulation, Characterization and Standardization. CBS Publishers & Distributors, New Delhi, India. 3. Mitsui, T. (Ed.) New Cosmetic Science. Elsevier Science, Amsterdam, Netherlands. 4. Barel, A. O., Paye, M., Maibach, H. I. Cosmetic Dermatology. CRC Press, Taylor & Francis. 5. Rosen, M. R. (Ed.) Delivery System Handbook for Personal Care and Cosmetic Products. William Andrew Publishing (Elsevier). 6. Draize, J. H. Dermal Toxicology and Safety Evaluation of Cosmetics. Academic Press, USA. 7. OECD. Guidelines for the Testing of Chemicals: Skin and Eye Irritation/Sensitization. OECD Publishing, Paris, France. 8. Mukherjee, P. K. Quality Control and Evaluation of Herbal Drugs. Elsevier, New Delhi, India. 9. Forestier, J. P. Cosmetic Microbiology. Taylor & Francis, USA. 10. WHO. Quality Control Methods for Herbal Materials. World Health Organization, Geneva, Switzerland.		

SEMESTER VIII

Course Code	Course Title			Course Type
BP809P VAC1	Cleaning Validation (Practical)			Elective
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	--	--	2	30
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are:

1. To understand the importance of cleaning validation in pharmaceutical manufacturing.
2. To familiarize students with the regulatory requirements for cleaning validation.
3. To teach methods for residue detection and the development of cleaning protocols.
4. To explore different analytical techniques used in cleaning validation.
5. To develop skills in writing cleaning validation reports and ensuring compliance.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1	Explain the purpose and importance of cleaning validation.
2	Develop cleaning validation protocols and methods for pharmaceutical equipment.
3	Understand and apply residue detection techniques such as HPLC and TOC.
4	Evaluate cleaning effectiveness and compliance with regulatory standards.
5	Prepare detailed cleaning validation reports and perform revalidation when necessary.

Detailed Syllabus**List of Practical**

(Perform any 12 Experiments)

1. Preparation of a cleaning validation protocol for a tablet machine
2. Calculation of MACO (Maximum Allowable Carry Over)
3. Swab sampling technique demonstration using stainless steel surface
4. Rinse sampling technique for equipment residue detection
5. Visual inspection for equipment cleanliness (case photos/videos)
6. Preparation of recovery study protocol using a known contaminant
7. Demonstration of Total Organic Carbon (TOC) analysis (video/simulation)
8. HPLC method development for residue analysis (demo dataset)
9. Interpretation of swab analysis results and comparison with acceptance limits
10. Preparation of cleaning log sheet and checklists

11. Validation of cleaning agents: detergent effectiveness and rinsability
12. Determining dirty hold time and clean hold time experimentally (conceptual)
13. Designing a matrix approach for multi-product equipment
14. Simulated deviation report and CAPA for cleaning failure
15. Preparation of a final cleaning validation summary report

Recommended References (*Preferably latest edition*):

1. Cleaning Validation: A Practical Approach – David M. Blenkinsopp & Roy T. Harvey, CRC Press
2. Cleaning Validation in Pharmaceutical Manufacturing – Trevor Deeks, CRC Press
3. Pharmaceutical Cleaning Validation: The Basics – Andrew Walsh, Interpharm Press
4. Cleaning and Cleaning Validation: Volume 1 – Syed Imtiaz Haider, Informa Healthcare
5. Validation of Cleaning Processes in Pharmaceuticals and Biopharmaceuticals – Jeanne Moldenhauer, DHI Publishing
6. Pharmaceutical Equipment Cleaning: Fundamentals, Applications and Validations – Gail Sofer, CRC Press

B.Pharm Syllabus

Course Code	Course Title			Course Type
BP809P VAC2	Basic Training in Aseptic Handling Techniques (Practical)			Elective
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	--	--	2	30
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are:

1. Understand aseptic principles that prevent microbial contamination in clean-room work.
2. Learn correct gowning and hand-hygiene steps for ISO-classified areas.
3. Practise safe techniques for setting up laminar-airflow hoods and transferring sterile materials.
4. Carry out routine monitoring of surfaces, air, and personnel to verify sterility.
5. Document procedures accurately to meet GMP and audit requirements.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1	Explain the key concepts of asepsis, clean-room classifications, and contamination control.
2	Demonstrate full sterile gown-up and hand-wash without contamination spots.
3	Set up and operate a laminar-airflow workstation and perform aseptic liquid transfers with no spills.
4	Complete a mini media-fill that meets sterility acceptance criteria (> 95 % clear vials).
5	Record and interpret environmental and personnel monitoring data, flagging any values above action limits.

Detailed Syllabus

List of Practical
1. Gown-up / Gown-down Drill – correct sequencing of coverall, hood, mask, goggles, gloves, and sterile boots. 2. Hand-washing Verification – surgical scrub with UV lotion; inspect under UV lamp for missed spots. 3. Clean-room Entry & Flow Simulation – air-shower pass, unidirectional walking, and material air-lock transfer. 4. LAF Hood Preparation – wipe-down with sporicidal, set airflow, place sterile tools in first-air zone. 5. Smoke-pattern Test – visualize HEPA downflow with smoke to confirm laminar, turbulence-free air.

6. Aseptic Liquid Transfer – pipette or syringe transfer of TSB between vials without touching non-sterile surfaces.
7. Sterile Filtration & Filter Integrity Check – filter a buffer through 0.22 µm unit and perform bubble-point test.
8. Mini Media-Fill – fill 20 sterile vials with TSB under LAF, incubate, and record turbidity for 14 days.
9. Environmental & Personnel Monitoring – deploy settle/contact plates, take glove-fingertip prints, run an air sampler.
10. Cleaning & ATP Validation – full hood wipe-down, then ATP swab pre- and post-clean to verify < 200 RLU residue.

Recommended References (*Preferably latest edition*):

1. Akers J, Moldenhauer J, editors. Aseptic Processing: A Review of Current Industry Practice. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press; 2022.
2. Smith C. Sterile Drug Products: Formulation, Packaging, Manufacturing, and Quality. 2nd ed. New York: Springer; 2020.
3. Vanderhaegen B. Cleanroom Design: Concepts and Practice. 3rd ed. London: Wiley; 2019.
4. Sandle T. Cleanroom Microbiology. 1st ed. Boca Raton: CRC Press; 2021.

B.Pharm Syllabus

Course Code	Course Title			Course Type
BP809P VAC3	Impurity Profiling (Practical)			Elective
Credit	Hours Per Week (L-T-P)			Max. Hours
	L	T	P	
1	--	--	2	30
Maximum Marks	SE			ESE
50	20			30

COURSE OBJECTIVES:

The objectives of this course are:

1. To understand the types and sources of impurities in pharmaceutical substances.
2. To learn the techniques used for detection, isolation, and quantification of impurities.
3. To study regulatory guidelines for impurity profiling (ICH, USFDA, EMA).
4. To develop skills in interpreting impurity data and analytical validation.
5. To apply impurity profiling in drug development, stability studies, and quality control.

COURSE OUTCOMES (CO):

CO No.	Upon successful completion of this course, the students will be able to
1	Explain the principles and significance of impurity profiling in pharmaceutical analysis.
2	Identify methods for detection and quantification of organic, inorganic, and residual impurities.
3	Follow ICH and pharmacopeial guidelines for impurity limits and documentation.
4	Perform impurity analysis using HPLC, GC, UV, and IR techniques.
5	Evaluate and interpret impurity data for regulatory submissions and quality assurance.

Detailed Syllabus

List of Practical
<i>(Perform any 12 Experiments)</i> 1. Identification of organic impurities in bulk drugs using TLC 2. Quantification of impurities using HPLC 3. Determination of residual solvents by GC (as per ICH Q3C) 4. UV-spectrophotometric analysis of degradation products 5. Preparation of forced degradation samples (acid/base/hydrolytic) 6. Identification of degradation products via IR spectroscopy 7. Extraction and analysis of impurities from finished dosage forms 8. Impurity profiling of marketed paracetamol tablet using HPLC 9. Qualification of impurities as per ICH Q3A/Q3B guidelines 10. Limit test for heavy metals (as per IP) 11. Estimation of elemental impurities by ICP-MS or simulated method 12. Determination of related substances in antibiotics (e.g., cephalosporins) 13. Use of LC-MS data interpretation for impurity identification (demo/simulated)

14. Impurity profiling of herbal products using HPTLC
15. Report preparation on impurity profiling as per regulatory requirements

Recommended References (*Preferably latest edition*):

1. Gorog, S. Impurities Evaluation of Pharmaceuticals. Marcel Dekker Inc., USA.
2. Teasdale, A. ICH Quality Guidelines: An Implementation Guide. John Wiley & Sons, USA.
3. Kar, A. Pharmaceutical Analysis. New Age International Publishers, New Delhi, India.
4. Connors, K. A. A Textbook of Pharmaceutical Analysis. Wiley India Pvt. Ltd., New Delhi, India.
5. Ahuja, S. Handbook of Isolation and Characterization of Impurities in Pharmaceuticals. Academic Press (Elsevier), USA.
6. Chamberlain, J. The Analysis of Drugs in Biological Fluids. CRC Press, USA.

Appendix II-Laboratory Specifications

1. Requirements of Laboratory Specifications

Sl No.	Particular	Details
1.	Lab Size	Total area: 75 Sq. mts including preparation room Capacity: 20–30 students + 1 or 2 faculty
2.	Zoning (recommended)	1. Working benches (students) 2. Instructor/demo area 3. Instrument and balance zone 4. Fuming chamber (Chemistry Lab) and exhaust zone 5. Wash and drainage zone 6. Circulation
3. Floor Design and Specifications (Material): Acid- and alkali-resistant vitrified tiles/stone (heavy duty) or Epoxy resin flooring (chemical resistant, seamless)		
	Floor Specifications	1. Thickness: ≥ 10 mm (tiles) / 2–3 mm epoxy 2. Finish: Matt / anti-skid 3. Chemical resistance: Acids, alkalis, solvents, salts 4. Skirting: 100–150 mm epoxy or tile skirting (covered)
	Sink and Drainage Layout	One sink per six students Sink material: Chemical Resistant with acid-resistant valves
	Drainage System	Separate lab drainage line (Discharge should be suitably treated for minimizing the Environmental impact)
4. Modular Furniture Layout		
	Student Working Benches	Type: Island benches Surfaces should be sufficiently chemical resistant
	Side Wall Benches	For instruments, reagent prep, drying
	Storage	Separate flammable storage cabinet (recommended)
5. Fuming Chamber (Fume Hood) Mandatory for Synthetic Chemistry Lab		
	Quantity	Minimum one
6. Exhaust and Ventilation System		
	General Ventilation	Wall-mounted exhaust fans Labs should be well ventilated.
	Exhaust Fans	Should be placed in every lab. Acid-resistant coating Placed near fuming chamber zone
7. Lighting and Electrical (Brief)		
	Lighting	300–500 lux at bench level Emergency lighting near exits Arrangement of sufficient lighting at the work benches in HAP and Pharmacognosy Lab.
	Electrical	Sufficient number of combination sockets on side benches:

B.Pharm Syllabus

		On benches sufficient number of electrical sockets (Earthing mandatory)
8. Preparation Room (Between Two Labs)		
	Location and Purpose	Preparation room with minimum 10 sq.mt area Each laboratory should have a preparation room. However, one preparation room may be shared by two laboratories if it is located between them and both belong to the same department used for Solution preparation, Reagent storage, Sample weighing
	Design Features	Central working bench Storage cabinets (lockable) Balance table (anti-vibration) Exhaust fan Chemical-resistant floor and walls (same specs as lab)
	Access	Door from both labs (controlled access) if shared.
9. Safety Provisions (Must-Have)		
		First aid box Material Safety Data Sheet (MSDS) display Proper signage Emergency eye wash and safety shower (near wet and fume hood zones) (Desirable) Fire Extinguisher (Dry Powder Type) Provision of Double Door Access (Every Laboratory)
10.	Balance Room	A closed balance room is desirable for housing high-sensitivity balances to prevent disturbances caused by airflow.
11.	Gas Connection	A gas connection is essential in the Pharmaceutical Chemistry, Pharmacognosy, and Pharmaceutics laboratories. One Bunsen burner may be shared by two students during practical sessions.

2. Department wise List of Minimum laboratory required for the B. Pharm as per NEP2020.

Sl No	Department	Laboratory Name	Area Requirement
1	Pharmaceutics	1. Fundamental Pharmaceutics Lab 2. Advanced Formulation Development Lab 3. Pharmaceutical Biotechnology and Microbiology lab (Including Aseptic Room)	75 Sq. mts including preparation room with minimum 10 sq.mt area Each laboratory should have a preparation room. However, one preparation room may be shared by two laboratories if it is located between them and both belong to the same department.
2	Pharmaceutical Chemistry	1. Inorganic and Analytical Chemistry 2. Synthetic Chemistry 3. Biochemistry and Biomedical Chemistry	
3	Pharmacology	1. Human Anatomy and Physiology 2. Pharmacology	
4	Pharmacognosy	1. Pharmacognosy Lab	

5	Research Lab	75 Sq. mts
6	Central Instrumentation Lab	80 Sq.mts with A/C Air purifier (desirable)
7	Machine Room	75-100 Sq.mts
8	Computer Lab	75 Sq mts
9	Store-I	100 Sq.mts
10	Store-II (For Inflammable chemicals)	20 Sq.mts

3. Department wise List of Minimum laboratory required for the B. Pharm as per NEP2020 and D. Pharm

Sl No	Department	Laboratory Name	Area Requirement
1	Pharmaceutics	1. Fundamental Pharmaceutics Lab 2. Advanced Formulation Development Lab 3. Pharmaceutical Biotechnology and Microbiology lab (Including Aseptic Room)	75 Sq. mts including preparation room with minimum 10 sq.mt area Each laboratory should have a preparation room. However, one preparation room may be shared by two laboratories if it is located between them and both belong to the same department.
2	Pharmaceutical Chemistry	1. Inorganic and Analytical Chemistry 2. Synthetic Chemistry 3. Biochemistry and Biomedical Chemistry	
3	Pharmacology	1. Human Anatomy and Physiology 2. Pharmacology 3. Social Pharmacy Lab	
4	Pharmacognosy	1. Pharmacognosy Lab	
5	Research Lab		75 Sq. mts
6	Central Instrumentation Laboratory		80 Sq.mts with A/C Air purifier (desirable)
7	Machine Room		75-100 Sq.mts
8	Computer Laboratory		75 Sq mts
9	Running Model Community Pharmacy		80 Sq. mts (Including 10 Sq. mt for Drug Information Centre & 10 Sq. mt. for Patient Counseling)
10	Store-I		100 Sq.mts
11	Store-II (For Inflammable chemicals)		20 Sq.mts

4. Laboratory Equipment and Apparatus

4.1. Pharmaceutics:

Sl. No	Instrument Name	Quantity
1.	Antibiotic Zone reader	1
2.	Autoclave	1

B.Pharm Syllabus

3.	Binocular Microscope (With Phase Contrast)	1
4.	BOD Incubator	1
5.	Buchner Funnels (Small, medium, large)	5 each
6.	Bulk Density & Tapped density Apparatus	2
7.	Burette & Burette stand	10 each
8.	Capsule counter	1
9.	Centrifuge (minimum 4000 rpm)	1
10.	Compound Microscope with movable stage	15
11.	Culture Tubes	30
12.	Deep freezer (Desirable)	1
13.	Desiccator (Glass/PVC)	5
14.	Digital Balance (min. 10mg)	4
15.	Digital Colony Counter	1
16.	Digital Melting point Apparatus	2
17.	Digital pH meter	3
18.	Digital Vernier calliper (Desirable)	4
19.	Distillation Unit	2
20.	Electronic Water Bath 12 Holes	3
21.	ELISA Reader and Kits (Desirable)	1
22.	Eye Piece Micrometer	10
23.	Franz Diffusion Cell (Desirable)	5
24.	Hardness Test apparatus (Monsanto & Pfizer)	2 each
25.	Heating Mantle (500ml)	10
26.	High Speed Homogenizer with RPM Controller and Display	5
27.	Hot Air Oven	3
28.	Hot Plate	4
29.	Glass Petri Plates/Casting Plates	10
30.	Incinerator	1
31.	Incubator (Desirable)	1
32.	Lab Fermenter (Desirable)	1
33.	Laminar Air Flow	1
34.	Magnetic Stirrer (500 ml) with Temperature Control	12
35.	Mechanical stirrer with propeller type agitator	2
36.	Mechanical Stirrer with Speed Regulator	8
37.	Membrane Filtration Unit	2
38.	Micro-centrifuge	1
39.	Micropipettes (1-10 μ L, 10-100 μ L, 100–1000 μ L)	1 set
40.	Microscope with digital camera eyepiece (Desirable)	1
41.	Mortar & Pestle (Glass)	10
42.	Mortar Pestle (Porcelain)	20
43.	Ointment slab	10
44.	Ointment spatula	10
45.	Orbital Shaker Incubator	1

B.Pharm Syllabus

46.	Orbital Shaker/Flask Shaker (6 flask holding capacity) (Desirable)	2
47.	Ostwald viscometer	15
48.	Personnel Protection Equipment (Complete Set) (Desirable)	Adequate
49.	Petri Plates	30
50.	Platinum Inoculating Loop	30
51.	Pycnometer (Specific gravity Bottle)	30
52.	Refrigerated centrifuge	1
53.	Refrigerator	1
54.	Standard sieves, sieve no. 8, 10, 12, 22, 24, 44, 66, 80 (as per BIS standards)	1 Set
55.	Separating Funnel	10
56.	Spirit Lamps (Desirable)	10
57.	Stage micrometer	10
58.	Stalagmometer	15
59.	Sterility Testing Unit	1
60.	Stopwatch	5
61.	Suppository Mold	20
62.	Tablet counter	1
63.	Thermometer (Upto 300°C)	20
64.	Sonicator	1
65.	Vacuum Filtration Unit (Filtration Unit and Vacuum Pump)	2
66.	Vortex Shaker	2
67.	Water Bath (Copper)	10

4.2. Pharmaceuticals Chemistry

Sl. No	Instrument Name	Quantity
1.	Boiling point apparatus (Desirable)	2
2.	Bomb Calorimeter (Desirable)	1
3.	Burette	60
4.	Centrifuge (12–16 tube capacity)	1
5.	Clinical Thermometer	10
6.	Digital Colorimeter	2
7.	Compound Microscope	5
8.	Digital potentiometer	1
9.	Desiccator	4
10.	Digital balance (10mg sensitivity)	3
11.	Digital Conductivity meter	1
12.	Digital Flame Photometer	1
13.	Digital Fluorimeter	1
14.	Digital pH meter	3
15.	Double door Refrigerator	2
16.	Fluoride ion meter (Desirable)	1
17.	Distillation Assembly (Glass)	1
18.	Double Distillation Assembly (Glass)	1

B.Pharm Syllabus

19.	Distillation Assembly (Steel- Wall Mounted))	1
20.	Fume hood	1
21.	Glass filtration assembly with 5 micron membrane filter	1
22.	Arsenic Test Apparatus (Gutzeit) apparatus	20
23.	Heating mantle (1000ml)	10
24.	Heating mantle (500 ml)	10
25.	Homogenizer	1
26.	Hot air oven	3
27.	Hot Plate	5
28.	Incubator (37°C) (Desirable)	1
29.	Ion exchanger	1
30.	Laboratory Microwave Oven (Desirable)	1
31.	Digital Melting Point apparatus	2
32.	Melting point apparatus (analog)	5
33.	Laboratory Thermometer	10
34.	Micropipettes (1-10 µL, 10-100 µL, 100–1000 µL)	1 set
35.	Magnetic stirrer with thermostat (1000ml)	5
36.	Magnetic stirrer with thermostat (500ml)	5
37.	Mortar and pestle (500ml)	5
38.	Mortar and pestle (Glass-250ml)	10
39.	Nessler cylinder	20 pairs
40.	Reflux flask and condenser double / triple necked	20
41.	Reflux flask and condenser single necked	20
42.	Sahli's Hemoglobinometer	15
43.	Soxhlet Apparatus (500mL)	2
44.	Stopwatch	10
45.	Vaccum pump	3
46.	TLC chamber	5
47.	UV cabinet	1
48.	Vortex Mixer (Desirable)	1
49.	Water bath with thermostat (6 holes)	3

4.3. Pharmacology:

Sl. No	Instrument Name	Quantity
1.	Adult CPR Manikin	2
2.	AED Trainer (Automated External Defibrillator) non-shocking version	1
3.	AED Trainer (Training Pads)	10
4.	Ambu Bag (Bag-Valve-Mask Resuscitator)	2
5.	Digital balance (10 mg sensitivity)	1
6.	Aneroid sphygmomanometer	5
7.	Arm Mannequin (Training Arm Model)	2
8.	Autoclave	1
9.	Barrier Devices	1
10.	Bio safety Cabinet (Class II) (Desirable)	1

B.Pharm Syllabus

11.	Biohazard Sharps Container	5
12.	Biohazard Waste Bag	1
13.	BMI Chart	Adequate
14.	Bones (set of spare bones)	1 set
15.	Centrifuge	1
16.	Charts for different organs, systems, tissues	Adequate
17.	Charts for family planning devices, contraception (birth control) methods, etc.	One for each
18.	Clinical thermometer (Digital)	10
19.	Clinical thermometer (Mercury)	10
20.	CO2 Incubator (Desirable)	1
21.	Colorimeter	1
22.	Compound Microscope	20
23.	Contraceptive devices including contraceptive pills (different types), male condom, female condom, diaphragm, copper-T, vaginal ring,	1 set
24.	Different Wound Dressing Materials	Adequate
25.	Digital blood pressure monitor	5
26.	Digital Glucometer with Test Strips	5
27.	Digital Hemoglobinometer with Test Strips	5
28.	Electrocardiograph (ECG Machine) (Desirable)	1
29.	Eye Occluder	10
30.	First Aid Kit	5
31.	Gauze Pads	20
32.	Hemocytometer (Neubauer's Chamber) with RBC/WBC Dilution Pipette	15
33.	Health promotion material (Charts, Pamphlets)	Adequate
34.	Hematology Analyzer (Desirable)	1
35.	Histopathological slides from toxicity studies	Adequate
36.	Homogenizer	2
37.	Hot plate	2
38.	Immunization chart	Adequate
39.	Incubator	1
40.	Infant/Child CPR Mannequin (Desirable)	1
41.	Infrared Thermometer	2
42.	Kneeling Pads	1
43.	Leaflet on lifestyle modifications for disease prevention.	Adequate
44.	Magnetic stirrer with hot plate	2
45.	Magnifying glass	10
46.	Masked patient reports (if available)/ theoretical case studies (at least one for each disease - anaemia, thalassemia, haemophilia, leprosy, gout, hypertension and ischemic heart disease, IBD, peptic ulcer, jaundice, hepatitis, typhoid, asthma, tuberculosis, diabetes, and thyroid disorders)	3 per diseases
47.	Measuring Tape	5
48.	Mechanical mixer	2

B.Pharm Syllabus

49.	Mercury sphygmomanometer	10
50.	Micropipettes (various ranges)	1 set
51.	Model for each organ system	1 Model for each organ system
52.	Mortar and pestle	5
53.	Peak Flow meter	10
54.	Pen torch	10
55.	Permanent Slides for various tissues (Epithelial tissue, Connective tissue, Muscle tissue, and Nervous tissue)	At least 30
56.	Personal Protective Equipment (PPE)	2
57.	pH meter	1
58.	Pocket Mask (CPR Mask)	2
59.	Pregnancy detection kit.	1 unit
60.	Pulse Oximeter	10
61.	Reflex hammer	10
62.	Refrigerator	1
63.	Sahli's Haemoglobinometer	20
64.	Skeleton	1
65.	Snellen Chart	2
66.	Specimen for various organs	15
67.	Spirometer	5
68.	Spirometer (digital)	1
69.	Stadiometer	2
70.	Stethoscope	15
71.	Stopwatch	10
72.	Student Organ Bath Complete Set up [Organ Bath assembly Single/Double unit, Sherrington Rotating Drum, Aretor, Different types of lever (Simple lever, Frontal writing lever, Starling's heart lever, Universal lever), Fulcrum, Stylus, Different types of Cannula (Arterial cannula, Venus cannula, Tracheal cannula), Clamp] (For demonstration)	2 set
73.	Suturing Practice Kit including suturing pad (i.e. Surgical scissors, Tissue forceps, Suture needles, Suture thread, suturing pads)	10 sets
74.	Tuning fork (128 Hz)	10
75.	Two-point discriminator	5
76.	Vaccine Carrier (Desirable)	2
77.	Vortex mixer	1
78.	Water bath (at least 6 holes)	2
79.	Weighing Scale (Weighing balance upto 150 kg)	2
80.	Westergren Stand and Tube	15
81.	Wintrobe Tube and Stand	15
82.	Digital urine analyzer (Desirable)	1

4.4. Pharmacognosy

Sl. No	Instrument Name	Quantity
1.	Angle of Repose Apparatus (Desirable)	1
2.	Autoclave	1
3.	BOD incubator	1
4.	Buchner Funnel with Vacuum Pump	1
5.	Burette	30
6.	Camera lucida	10
7.	Centrifuge	1
8.	Clevenger apparatus (500ml;1L)	2sets each
9.	Column for chromatography	5 different size
10.	Compound Microscope	20
11.	Culture Bottles	10
12.	Culture flask	10
13.	Culture tubes	30
14.	Cutter Mill	1
15.	Desiccator	1
16.	Digital balance	1
17.	Digital microscope (Desirable)	1
18.	Double distillation unit (Desirable)	1
19.	Eyepiece/Ocular micrometer	20
20.	Germination Chamber (Desirable)	1
21.	Heating mantle	10
22.	Homogenizer	1
23.	Hot air oven	1
24.	Hydrometer Cylinder (Desirable)	5
25.	Liebig Condenser	15
26.	Magnetic Stirrer with hot plate	5
27.	Magnifying lens	30
28.	Micropipettes (1-10 μ L, 10-100 μ L, 100–1000 μ L)	1 set
29.	Microtome (Desirable)	1
30.	Moisture balance	1
31.	Mortar and Pestle	15
32.	Muffle furnace	1
33.	pH meter	1
34.	Power Blender (Desirable)	1
35.	Projection microscope	2
36.	Pycnometer	5
37.	Reflux apparatus (Full setup)	15
38.	Refrigerator	1
39.	Rotary vacuum evaporator (Desirable)	1
40.	Separating funnel (250ml;500ml)	5 sets each
41.	Separating funnel (250ml;500ml)	5 sets each
42.	Sieve sets (40-60 mesh)	2 sets

B.Pharm Syllabus

43.	Silica crucible	10
44.	Simple distillation unit	1
45.	Soxhlet apparatus (Full set) (500ml; 1L)	2 sets each
46.	Spirit Lamp	30
47.	Stage micrometer	15
48.	Stereo microscope	2
49.	Sterility testing unit	1
50.	Stop watch / timer	2
51.	Test tube rack (10 slot)	5
52.	Thermometer (300 Centigrade)	15
53.	TLC chamber	10
54.	TLC glass slides	30
55.	TLC spreader	5
56.	TLC Spray bottle	5
57.	Tongs	15
58.	Sonicator	1
59.	UV Chamber (254 & 366 nm) (Desirable)	1
60.	Vernier Caliper (Desirable)	5
61.	Water bath (6holes)	2
62.	Weighing bottles with lid (Desirable)	15

4.5. Central Instrumentation Laboratory

Sl. No	Instrument Name	Quantity
1.	Autoanalyzer/Semi-autoanalyzer (Desirable)	1
2.	Conductivity Meter	1
3.	Cooling Sonicator (Desirable)	1
4.	Digital balance (1 mg sensitivity)	1
5.	Digital pH meter	1
6.	Disintegration Test Apparatus	1
7.	Dissolution test Apparatus	1
8.	Fluorimeter	1
9.	Friability Test Apparatus	1
10.	FTIR (Desirable)	1
11.	Gel Electrophoresis Unit (Desirable)	1
12.	High Performance Rotational Viscometer	1
13.	HPLC	1
14.	HPTLC (Desirable)	1
15.	Lyophilizer (Desirable)	1
16.	Refractometer	1
17.	Solid Phase Extraction apparatus (Desirable)	1
18.	Texture analyzer (Desirable)	1
19.	UV spectrophotometer	1
20.	UV Transilluminator (For Gel Electrophoresis) (Desirable)	1
21.	RT- PCR (Essential before the commencement of fifth semester)	1

4.6. Machine Room

Sl. No	Instrument Name	Quantity
1.	All-purpose equipment with all accessories (*)	1
2.	Ampoule filling and sealing machine (Jet Burner) (Desirable)	1
3.	Ampoule washing machine (Desirable)	1
4.	Ball mill (*)	1
5.	Bottle Sealing Machine	1
6.	Bottle washing Machine	1
7.	Coating pan machine (*)	1
8.	Collapsible tube - Filling and Sealing	1
9.	Double cone blender (*)	1
10.	Granulator machine	1
11.	Liquid Filling Machine	1
12.	Ointment filling machine (Desirable)	1
13.	Rotary Tablet Punching Machine (min 8 Station)	1
14.	Sieve shaker	1
15.	Stability Chamber	1
16.	Tray Dryer	1
17.	Fluidize Bed Dryer (Desirable)	1
18.	Spray Dryer (Desirable)	1
19.	Rotary Flash Evaporator (Desirable)	1
20.	Twin Screw Extruder (Desirable)	1
21.	Note (*): Either the marked instruments or the All-purpose equipment with all accessories must be procured.	

- Desirable instruments listed may be procured by the institute or accessed through collaboration/MoU with research centers or interdisciplinary institutions.
- The requirements specified herein apply to institutions offering the B. Pharm programme under the NEP 2020 syllabus. Institutions conducting more than one programme may share the common facilities, infrastructure, laboratories, equipment's, and other resources between the programmes, provided that such sharing complies with the norms and standards prescribed by the Pharmacy Council of India (PCI) and is adequate for all programmes.



Pharmacy Council of India
I-300, 3rd floor, Tower-I, World Trade Centre,
Nauroji Nagar, New Delhi 110 029.