

जैव प्रौद्योगिकी

विषय विशेष पाठ्यक्रम में एनसीईआरटी/सीबीएसई पाठ्यक्रम और पाठ्य पुस्तकों की अवधारणाएँ शामिल हैं।

जैव प्रौद्योगिकी का परिचय

ऐतिहासिक दृष्टिकोण, दायरा और महत्व, वाणिज्यिक क्षमता, अंतःविषय चुनौती, एक मात्रात्मक दृष्टिकोण-उत्पाद और प्रक्रिया के व्यावसायीकरण में चरण, किण्वक, सड़न रोकनेवाला संचालन। विनिर्माण गुणवत्ता नियंत्रण, अच्छे विनिर्माण अभ्यास, अच्छे प्रयोगशाला अभ्यास, उत्पाद सुरक्षा, जैव सुरक्षा सिद्धांत-पर्यावरण और स्वास्थ्य जोखिम, मूल्यांकन, जैव सुरक्षा नियामक दिशा-निर्देश और नियंत्रण एजेंसी, खतरनाक दवाओं, रोगाणुओं और जीएमओ के लिए पर्यावरण कानून, सार्वजनिक चिंता के जैव प्रौद्योगिकी से संबंधित मुद्दे, जैव नैतिकता। विपणन, भारत में जैव प्रौद्योगिकी और वैश्विक रुझान।

जैव रासायनिक इंजीनियरिंग के मूल सिद्धांत

पीएच की अवधारणा, बफर, भौतिक चर, आयाम और इकाइयाँ, माप सम्मेलन, भौतिक और रासायनिक गुण, डेटा, स्टोइकोमेट्री, डेटा और गणना में त्रुटियाँ, पूर्ण और सापेक्ष अनिश्चितता और त्रुटि के प्रकार, सांख्यिकीय विश्लेषण, प्रयोगात्मक डेटा की प्रस्तुति, डेटा विश्लेषण, रुझान, गणितीय मॉडल का परीक्षण, फिट करने के लिए अच्छाई, लॉगरिदमिक समन्वय के साथ ग्राफ पेपर का उपयोग और डेटा प्रक्रिया प्रवाह आरेखों का प्लॉटिंग, सामग्री संतुलन, द्रव प्रवाह और मिश्रण, द्रव्यमान स्थानांतरण, गर्मी हस्तांतरण, इकाई संचालन, समरूप प्रतिक्रियाएं, माइक्रोबियल विकास, सबस्ट्रेट उपयोग और उत्पाद निर्माण गतिकी, रिएक्टर इंजीनियरिंग - किण्वन तरल पदार्थ की रियोलॉजी, स्केल अप अवधारणाएं, किण्वन मीडिया का डिजाइन, एसेप्टिक ट्रांसफर, विभिन्न माइक्रोबियल और एंजाइम रिएक्टर,

जैव प्रौद्योगिकी और समाज

जैव प्रौद्योगिकी बौद्धिक संपदा, पेटेंट, पेटेंट पढ़ना, अंतर्राष्ट्रीय परिदृश्य, राष्ट्रीय परिदृश्य, वैराइटी संरक्षण, कृषि और स्वास्थ्य देखभाल में नैतिक मुद्दों के बारे में सार्वजनिक धारणा।

जैव रसायन: जैव अणु

संरचना और गतिशीलता; ऊष्मप्रवैगिकी: मुक्त ऊर्जा की अवधारणा, एन्ट्रॉपीकार्बोहाइड्रेट के निर्माण खंड - शर्करा और उनके व्युत्पन्न, शर्करा के रासायनिक गुण, पॉलीसेकेराइड - ग्लाइकोजन, सेल्यूलोज, चिटिन आदि। प्रोटीन के निर्माण खंड - अमीनो एसिड, अमीनो एसिड के रासायनिक गुण, अमीनो एसिड चयापचय का विनियमन और चयापचय की जन्मजात त्रुटियाँ अमीनो एसिड के अनुक्रमण

का निर्धारण, पॉलीपेप्टाइड श्रृंखला का विखंडन, प्रोटीन की 3 डी संरचना, प्रोटीन, विटामिन और एंजाइम की माध्यमिक, तृतीयक और चतुर्थक संरचना। लिपिड - सरल फैटी एसिड, स्फिंगोसिन, ग्लिसरॉल और कोलेस्ट्रॉल और उनके रासायनिक गुण, लिपिड चयापचय और इसका विनियमन। न्यूक्लिक एसिड- न्यूक्लियोटाइड्स, रासायनिक गुण, ऑप्टिकल एक्टिविटीज और बायोमॉलिक्यूलर्स की स्टिरियो केमिस्ट्री, पोलरिमेट्री, कंफॉर्मेशन और कॉन्फिगरेशन, आरएनए, डीएनए, डीएनए का 3डी मॉडल, क्रोमोसोम संरचना, गोलाकार और सुपर कॉइल्ड डीएनए। बायोकेमिकल ट्रांसफॉर्मेशन-कार्बोहाइड्रेट मेटाबोलिज्म-ग्लाइकोलाइटिक पाथ वे, क्रेब्स साइकिल, होमो फर्मेन्टेटिव पाथ वे। केएच, पीपीपी, प्रकाश संश्लेषण- प्रकाश प्रतिक्रिया केल्विन चक्र, नाइट्रोजन फिक्सेशन, नाइट्रोजन चक्र, नाइट्रोजिनेज, ग्लूकोनोजेनेसिस, इलेक्ट्रॉन ट्रांसपोर्ट और ऑक्सीडेटिव फॉस्फोरिलेशन, प्रीकर्सर-प्रोडक्ट रिलेशनशिप, सुपरमॉलेक्यूलर असेंबली, बायोमॉलिक्यूलर डेटाबेस, बायोमेम्ब्रेन, लिपोसोम्स की संरचना और कार्य और उनके अनुप्रयोग

तकनीक, उपकरण और सिद्धांत

आणविक भार या आकार पर आधारित तकनीक- सेंट्रीफ्यूजेशन और अल्ट्रा सेंट्रीफ्यूजेशन, जेल पारगमन, आसमाटिक क्षमता। ध्रुवीयता पर आधारित तकनीक- आयन एक्सचेंज क्रोमैटोग्राफी, इलेक्ट्रोफोरेसिस, आइसोइलेक्ट्रिक फोकसिंग, हाइड्रो फोबिक इंटरैक्शन, विभाजन क्रोमैटोग्राफी। स्पेक्ट्रोस्कोपी पर आधारित तकनीक- कलरिमेट्री, यूवी दृश्यमान, स्पेक्ट्रो फोटोमेट्री, प्रतिदीप्ति, स्पेक्ट्रोस्कोपी, एक्स-रे क्रिस्टलोग्राफी, मास स्पेक्ट्रोमेट्री, रेडियो आइसोटोप तकनीक; घुलनशीलता पर आधारित तकनीक- नमक धारणा, कार्बनिक विलायक के साथ अवक्षेपण। सेलुलर तकनीक- माइक्रोस्कोपी-एलएम, टीईएम, एसईएम सेल साँटिंग, सेल फ्रैक्शनेशन, सेल ग्रोथ निर्धारण, इलेक्ट्रॉनिक कण काउंटर, उत्परिवर्तन तकनीकें- जीवाणु और बीज उत्परिवर्तन, जीवाणुओं में पुनर्संयोजन, संयुग्मन, पारगमन, पौधों में प्रजनन विधियाँ, वंशावली विश्लेषण, डीएनए अलगाव।

कोशिका जीवविज्ञान: कोशिका संरचना और घटक

कोशिका झिल्ली - संरचना, झिल्ली, संबंधित रिसेप्टर्स, कृत्रिम झिल्ली, झिल्ली प्रोटीन, झिल्ली संगठन के सिद्धांत, कोशिका जंक्शन, झिल्ली लिपिड। कोशिका अंगक - गॉल्जी निकाय, एंडोप्लाज्मिक रेटिकुलम, लाइसोसोम, परऑक्सीसोम, राइबोसोम, मैक्रो अणुओं का अंतर्ग्रहण, एंडो और एक्सोसाइटोसिस, माइटोकॉन्ड्रियल संरचना और ऑक्सीडेटिव फॉस्फोरिलीकरण। साइटोस्केलेटन- सूक्ष्म नलिकाएं, सूक्ष्म तंतु, जालक और साइटोसोल; केन्द्रक-नाभिकीय आवरण, न्यूक्लियोलस, गुणसूत्र ऊतक और अंग, विकास और जनसंख्या, प्रजातिकरण, जैव विविधता, अनुकूलन, प्राकृतिक चयन, जीवन का संगठन, आकार और जटिलता, पर्यावरण के साथ अंतःक्रिया। कोशिका वृद्धि और विकास प्रतिक्रिया, अपोपोसिस, पौधे-रोगजनक संबंध, द्वितीयक चयापचय, सूक्ष्मजीवों और कीड़ों में रक्षा रणनीति।

आनुवंशिकी और आणविक जीव विज्ञान

आनुवंशिकी के सिद्धांत- मेंडेलियन आनुवंशिकी, वंशानुक्रम में गुणसूत्र की भूमिका, कई एलील, लिंकेज और क्रॉसिंग ओवर, आनुवंशिक पुनर्संयोजन, आनुवंशिक मानचित्रण, जीन इंटरैक्शन, सेक्स लिंकड इन्हेरिटेंस, अतिरिक्त परमाणु विरासत, मात्रात्मक विरासत, जनसंख्या स्तर पर जीन, आनुवंशिक सामग्री के रूप में डीएनए की खोज- ग्रिफिथ प्रयोग, हर्षे और चेस प्रयोग, उत्परिवर्तन, उत्परिवर्तन के प्रकार, जीनोम, गुणसूत्र और जीन उत्परिवर्तन, उत्परिवर्तन का आणविक तंत्र, डीएनए की मरम्मत, आनुवंशिक विकार, ट्रांसपोजन, पशु और पौधे प्रजनन। जीनोम फंक्शन- जीनोम संगठन, अनुक्रमण डीएनए प्रतिकृति, जीन की ठीक संरचना, जीन से प्रोटीन तक, प्रतिलेखन, आनुवंशिक कोड, अनुवाद, जीन अभिव्यक्ति का विनियमन, विकास का आनुवंशिक आधार, कैंसर का आनुवंशिक, इम्यूनो जेनेटिक्स, विकासवादी आनुवंशिकी।

प्रोटीन और जीन हेरफेर

प्रोटीन संरचना और इंजीनियरिंग

प्रोटीन का 3 डी आकार, गैर सहसंयोजक बंधन, हाइड्रोजन बंधन, वैन डेर वाल्स बल, हाइड्रो फोबिक इंटरैक्शन। प्रोटीन में संरचना कार्य संबंध - काइमोट्रिप्सिन, आणविक रोग, प्रोटीन फिंगर प्रिंटिंग, 2 डी जेल वैद्युतकणसंचलन, प्रोटीन का शुद्धिकरण, प्रोटीन का लक्षण वर्णन, प्रोटीन आधारित उत्पाद, मास स्पेक्ट्रोमेट्री, रक्त उत्पाद और टीका, चिकित्सीय एंटीबॉडी और एंजाइम, हार्मोन और वृद्धि कारक, नियामक कारक, विश्लेषणात्मक अनुप्रयोग, औद्योगिक एंजाइम, कार्यात्मक गैर उत्प्रेरक प्रोटीन, न्यूट्रास्युटिकल प्रोटीन, प्रोटीन डिजाइन करना, प्रोटीओमिक्स, जीन और प्रोटीन प्रोटीओमिक्स के प्रकार।

पुनः संयोजक डीएनए प्रौद्योगिकी

पुनः संयोजक डीएनए प्रौद्योगिकी के उपकरण, प्रतिबंध एंजाइम, पुनः संयोजक डीएनए का निर्माण, डीएनए लाइब्रेरी, मेजबान कोशिकाओं में पुनः संयोजक डीएनए का परिचय-प्लास्मिड, कॉस्मिड, वेक्टर, लैम्बडा, बैक्टीरियोफेज, पुनः संयोजकों की पहचान, पीसीआर, डीएनए जांच, संकरण तकनीक, डीएनए अनुक्रमण, साइट निर्देशित उत्परिवर्तन, क्लोनिंग रणनीति।

जीनोमिक्स और जैव सूचना विज्ञान

संरचनात्मक और कार्यात्मक जीनोमिक्स, जीनोम अनुक्रमण परियोजनाएं, आनुवंशिक मानचित्रण, जीन भविष्यवाणी और गिनती, जीनोम समानता, एसएनपी और कोमापार्टिव जीनोमिक्स, कार्यात्मक जीनोमिक्स-माइक्रो एरे तकनीक, प्रतिदीप्ति, इन सीटू हाइब्रिडाइजेशन, तुलनात्मक डीएनए हाइब्रिडाइजेशन, जैव सूचना विज्ञान का इतिहास, अनुक्रम और नामकरण, डीएनए और प्रोटीन अनुक्रम, सूचना स्रोत-प्रमुख डेटाबेस, ब्लास्ट परिवार खोज उपकरण, जीन स्तर अनुक्रमों के लिए संसाधन, जैव सूचना विज्ञान उपकरणों का उपयोग करके विश्लेषण।

सेल कल्चर तकनीक

माइक्रोबियल सेल कल्चर और इसके अनुप्रयोग

पोषक तत्व, ऊर्जा स्रोत, नसबंदी प्रक्रिया, माइक्रोबियल वृद्धि के लिए वातावरण, वातन और मिश्रण, कल्चर बायोरेक्टर के लिए उपकरण, माइक्रोबियल कल्चर के प्रकार, माइक्रोबियल वृद्धि का मापन और गतिकी, माइक्रोबियल प्रक्रिया का पैमाना, माइक्रोबियल उत्पादों का अलगाव, स्ट्रेन अलगाव और सुधार, माइक्रोबियल कल्चर तकनीक बायोएथिक्स का अनुप्रयोग।

प्लांट सेल कल्चर और अनुप्रयोग

सेल और ऊतक संवर्धन तकनीक- पोषक माध्यम, कल्चर के प्रकार, पादप पुनर्जनन मार्ग, सेल और ऊतक संवर्धन का अनुप्रयोग, पौधों में जीन स्थानांतरण विधियाँ, लाभकारी लक्षणों वाले ट्रांसजेनिक पौधे, तनाव सहिष्णुता, शाकनाशी सहिष्णुता, कीट प्रतिरोध, जैव रिएक्टर के रूप में ट्रांसजेनिक पौधे, कृषि और आणविक प्रजनन में निदान, रूपात्मक और आणविक मार्कर, बायोएथिक्स।

पशु कोशिका संवर्धन और अनुप्रयोग

प्राथमिक कोशिका संवर्धन, द्वितीयक कोशिका संवर्धन और रेखाएँ, कोशिका रेखाओं के प्रकार, भौतिक वातावरण, ऑस्मोलैलिटी, मीडिया, पीएच तापमान क्रायोप्रिजर्वेशन, पशु कोशिका संवर्धन के लिए आवश्यक उपकरण, कार्बन डाइऑक्साइड इनक्यूबेटर, कोशिका रेखाओं का लक्षण-पशु संवर्धन का विस्तार, पशु कोशिका संवर्धन के अनुप्रयोग, ऊतक प्लास्मिनोजेन उत्प्रेरक, कारक VIII, एरिथ्रोपोइटिन, हाइब्रिडोमा प्रौद्योगिकी, मोनो कोलोनल एंटीबॉडी, उपचारात्मक एंटीबॉडी, स्टेम सेल प्रौद्योगिकी- रूपात्मक दृष्टिकोण, इन विट्रो क्लोनल परख, दीर्घकालिक मज्जा संवर्धन, भ्रूण स्टेम संवर्धन, कोशिका और ऊतक इंजीनियरिंग, पशु आनुवंशिक इंजीनियरिंग में जैव नैतिकता।

प्रतिरक्षा विज्ञान

प्रतिरक्षा प्रणाली, प्रतिरक्षा प्रणाली के अणु, इम्यूनो ग्लोब्युलिन, एमएचसी, साइटोकाइन्स, टी सेल रिसेप्टर, एंटीबॉडी का निर्माण और टी सेल रिसेप्टर विविधता, पूरक प्रणाली, ह्यूमरल और सेल मध्यस्थ प्रतिरक्षा, प्रतिरक्षा विनियमन, टीके, हाइब्रिडोमा, प्रतिरक्षा की कमी, एड्स, प्रत्यारोपण प्रतिरक्षा और कैंसर।

अनुप्रयुक्त जैव प्रौद्योगिकी

जैव प्रौद्योगिकी उद्योग, जैव सूचना विज्ञान, आनुवंशिक विकारों के निदान के लिए आणविक प्रौद्योगिकी, ऑन्को वायरस और प्रतिरक्षा, लिम्फोसाइट, होमोएस्टेसिस, मेजबान प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया के वायरल प्रेरित मॉड्यूलेशन, एचएलए बहुरूपता, बी कोशिकाओं का प्रेरण और परिपक्वता, विकिरण के लिए सुरक्षित सीमा निर्धारित, विकिरण कार्सिनोजेनेसिस।