|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Базы данных и программные продукты в биотехнологии** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра информационных систем в химической технологии** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **19.04.01 Биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Молекулярная и клеточная биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **4 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 2 | | 4 | 144 | 16 | | | | 0 | | | 32 | 87 | | 0,25 | | | 8,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Кузнецов Андрей Сергеевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Базы данных и программные продукты в биотехнологии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1495) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 19.04.01 Биотехнология  направленность: «Молекулярная и клеточная биотехнология» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информационных систем в химической технологии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 30.08.2021 № 10  Зав. кафедрой Колыбанов К.Ю. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информационных систем в химической технологии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информационных систем в химической технологии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информационных систем в химической технологии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информационных систем в химической технологии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Базы данных и программные продукты в биотехнологии» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология с учетом специфики направленности подготовки – «Молекулярная и клеточная биотехнология». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 19.04.01 Биотехнология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Молекулярная и клеточная биотехнология | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Базовая часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 4 з.е. (144 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-4** - готовностью использовать методы математического моделирования материалов и технологических процессов, готовностью к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез | | | | | |
| **ОПК-5** - способностью использовать современные информационные технологии для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей, способностью использовать базы данных, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-4 : готовностью использовать методы математического моделирования материалов и технологических процессов, готовностью к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез** | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - пользоваться прикладным ПО для оформления результатов научных исследований | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - методами обработки результатов научных экспериментов, моделирования процессов и организации вычислительного эксперимента на компьютере | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-5 : способностью использовать современные информационные технологии для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей, способностью использовать базы данных, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - источники получения информации в профессиональной области | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - пользоваться современными компьютерными технологиями при сборе, анализе и представлении информации химического эксперимента | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - источники получения информации в профессиональной области | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - пользоваться современными компьютерными технологиями при сборе, анализе и представлении информации химического эксперимента | | | | | | |
| - пользоваться прикладным ПО для оформления результатов научных исследований | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - методами обработки результатов научных экспериментов, моделирования процессов и организации вычислительного эксперимента на компьютере | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Обработка экспериментальных данных** | | | | | | |
| **1.1** | **Организация** **вычислительного** **эксперимента** **(Лек).** Области применения информационных технологий в химии. Организация вычислительного эксперимента. Математические модели, описывающие свойства и процессы. Определение параметров моделей. | | 2 | 2 | ОПК-4, ОПК-5 | |
| **1.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов | | 2 | 10 | ОПК-4, ОПК-5 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расчет критериев подобия для исследования процессов тепло- и массопередачи в жидкостях. Построение диаграмм по результатам вычислительного эксперимента. | | 2 | 2 | ОПК-4, ОПК-5 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Исследование эмпирической зависимости теплоемкости вещества от температуры. Построение линии тренда и расчет критерив проверки адекватности моделию | | 2 | 2 | ОПК-4, ОПК-5 | |
| **1.5** | **Обработка** **результатов** **химического** **эксперимента.** **Однофакторная** **регрессия.** **(Лек).** Обработка результатов химического эксперимента. Регрессия. Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов. Анализ адекватности модели. | | 2 | 2 | ОПК-4, ОПК-5 | |
| **1.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов | | 2 | 10 | ОПК-4, ОПК-5 | |
| **1.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Исследование эмпирической зависимости выхода продукта от температуры и давления. Определение параметров регрессионной модели и проверка адекватности нелинейной модели. | | 2 | 2 | ОПК-4, ОПК-5 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Эмпирическая оценка констант скорости химической реакции. Определение параметров модели зависимости скорости реакции от температуры и расчет энергии активации химической реакции. | | 2 | 2 | ОПК-4, ОПК-5 | |
| **1.9** | **Обработка** **результатов** **химического** **эксперимента.** **Многофакторная** **регрессия.** **(Лек).** Обработка результатов химического эксперимента. Множественная регрессия. Значимость факторов. Мультиколлинеарность. | | 2 | 2 | ОПК-4, ОПК-5 | |
| **1.10** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов | | 2 | 10 | ОПК-4, ОПК-5 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение и применение изотермы экстракционного равновесия. Оценка параметров изотермы равновесия и ее применение для расчета процесса экстракции. | | 2 | 2 | ОПК-4, ОПК-5 | |
| **1.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Исследование многофакторных зависимостей физико-химических параметров. Применение «Пакета анализа» для построения и анализа регрессионных моделей | | 2 | 2 | ОПК-4, ОПК-5 | |
| **1.13** | **Обработка** **результатов** **химического** **эксперимента.** **Нелинейные** **многофакторные** **модели.** **(Лек).** Построение нелинейных многофакторных зависимостей. Применение методов скользящего контроля для оценки качества моделей. | | 2 | 2 | ОПК-4, ОПК-5 | |
| **1.14** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов | | 2 | 10 | ОПК-4, ОПК-5 | |
| **1.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Мультиколлинеарность и методы ее исправления. Проверка корреляции факторов и численная оценка мультиколлинеарности факторов. | | 2 | 2 | ОПК-4, ОПК-5 | |
| **1.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Применение искусственных нейронных сетей для обработки результатов эксперимента. Построение и изменение структуры однослойной нейронной сети. Расчет стандартной ошибки предсказания сети. | | 2 | 2 | ОПК-4, ОПК-5 | |
| **1.17** | **Основные** **понятия** **теории** **информационных** **систем** **(Лек).** Основные понятия теории информационных систем. | | 2 | 2 | ОПК-4, ОПК-5 | |
| **1.18** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов | | 2 | 10 | ОПК-4, ОПК-5 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.19** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Анализ структуры нейронных сетей /Пр/ Построение и изменение структуры двухслойной нейронной сети. Расчет стандартной ошибки предсказания сети. | | 2 | 2 | ОПК-4, ОПК-5 | |
| **1.20** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Контрольная работа №1 | | 2 | 2 | ОПК-4, ОПК-5 | |
| **2. Базы данных** | | | | | | |
| **2.1** | **Основные** **понятия** **теории** **баз** **данных** **(Лек).** Базы данных. Источники данных для решения химических задач. Основные понятия теории баз данных. Структуры данных. Схема данных. Нормализация данных. | | 2 | 2 | ОПК-4, ОПК-5 | |
| **2.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов | | 2 | 10 | ОПК-4, ОПК-5 | |
| **2.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Правила и практические приемы поиска, хранения и извлечения данных в компьютерных сетях | | 2 | 2 | ОПК-4, ОПК-5 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание таблиц и изменение параметров полей. Ввод и импорт данных в таблицы базы данных. | | 2 | 2 | ОПК-4, ОПК-5 | |
| **2.5** | **Формирование** **запросов** **к** **данным** **и** **отчетов** **на** **их** **основе** **(Лек).** Базы данных. Понятие запроса. Виды запросов. Условия на выборку данных. Запросы с параметрами. Формирование отчетов. | | 2 | 2 | ОПК-4, ОПК-5 | |
| **2.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов | | 2 | 10 | ОПК-4, ОПК-5 | |
| **2.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение запрсов к отдельным таблицам. Условия сортировки и отбора данных. | | 2 | 2 | ОПК-4, ОПК-5 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методы интеграции данных. Построение запросов к связанным таблицам. | | 2 | 2 | ОПК-4, ОПК-5 | |
| **2.9** | **Использование** **мобильных** **приложений** **при** **изучении** **химии** **(Лек).** Обзор свободно распространяемых мобильных приложений для изучения химии | | 2 | 2 | ОПК-4, ОПК-5 | |
| **2.10** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов | | 2 | 10 | ОПК-4 | |
| **2.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание форм и отчетов на основе запросов к данным связанных таблиц | | 2 | 2 | ОПК-4, ОПК-5 | |
| **2.12** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Контрольная работа №2 | | 2 | 2 | ОПК-4, ОПК-5 | |
| **2.13** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к зачету | | 2 | 7 | ОПК-4, ОПК-5 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **3. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 2 | 8,75 | ОПК-4, ОПК-5 | |
| **3.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 0,25 | ОПК-4, ОПК-5 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Базы данных и программные продукты в биотехнологии», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Какие виды математических моделей используются для расчета критериев подобия в химико -технологических системах?  2. Как согласуются между собой различные расчетные формулы критериев подобия?  3. Какой тип диаграмм используется для визуализации табличных результатов химических расчетов?  4. Чем обуславливается выбор шкалы осей на диаграммах?  5. В каких случаях допустимо использование соединительных линий на диаграммах?  6. В чем заключается отличие параметров расчетов от констант и переменных величин?  7. В чем заключаются особенности эмпирических математических моделей физико- химических процессов?  8. Какие типы математических моделей используются для построения эмпирических зависимостей физико-химических величин?  9. Укажите особенности постановки задачи аппроксимации функций.  10. В чем заключается отличие задачи интерполяции от задачи регрессионного анализа?  11. Является ли функция f(x)=a0+a1x+a2 x2+a3x3 линейной по параметрам?  12. Приведите примеры внутренне линейной и внутренне нелинейной по параметрам функций.  13. Какие критерии могут быть применены для проверки адекватности эмпирических моделей?  14. В каких пределах может изменяться коэффициент детерминированности?  15. В чем заключается понятие мультиколлинеарности факторов?  16. Почему необходимо исправлять мультиколлинеарность и какие для этого существуют способы?  17. Как может повлиять на адекватность модели изменение числа факторов?  18. Как задается структура нейронной сети?  19. Какие начальные значения коэффициентов необходимо выбрать для начального обучения сети?  20. Для чего необходимо разделение исходных данных на обучающую и контрольную выборки?  21. Как рассчитать среднюю ошибку предсказания нейронной сети?  22. Какой математический аппарат лежит в основе теории реляционных баз данных?  23. Приведите основные понятия реляционной модели данных.  24. В чем заключается процесс нормализации данных?  25. Почему физико-химических данные в традиционных литературных источниках не являются нормализованными?  26. Как используются нормализованные данные при составлении запросов к базе данных?  27. Какие условия отбора применимы при составлении запросов к разным типам данных?  28. Перечислите базовае информационные процессы.  29. Приведите вариант структуры типовой информационной системы?  30. Как соотносятся между собой базовые информационные процессы, информационные | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 9 |
| технологии и конкретные программные продукты? | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Компьютерный класс | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организаци | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 3. |  | Adobe Acrobat. Договор №31907597803 от 08.04.2019 г. | | | |
| 4. |  | Google Chrome. Свободное программное обеспечение | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Бурляева Е. В., Колыбанов К. Ю. Применение информационных технологий для анализа химических систем [Электронный ресурс]:учебно-метод. пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/06112018/1871.iso | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Корнюшко В.Ф. Информатика для химиков-технологов:Учебное пособие. - Москва: РАДОН-ПРЕСС, 2001. - 176 с. | | | |
| 2. |  | Закгейм А.Ю. Общая химическая технология в моделирование химико-технологических процессов:Учебное пособие. - Москва: Логос, 2009. - 304 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | | |
| 2. |  | Химические наука и образование в России  http://www.chem.msu.su/rus | | | |
| 3. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Белковая инженерия** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **19.04.01 Биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Молекулярная и клеточная биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **3 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 3 | 108 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 67 | | 0,25 | | | 8,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р хим. наук, профессор, Костров СВ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Белковая инженерия** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1495) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 19.04.01 Биотехнология  направленность: «Молекулярная и клеточная биотехнология» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 31.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Кедик СА \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Белковая инженерия» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология с учетом специфики направленности подготовки – «Молекулярная и клеточная биотехнология». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 19.04.01 Биотехнология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Молекулярная и клеточная биотехнология | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Вариативная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 3 з.е. (108 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-1** - готовностью к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы | | | | | |
| **ПК-2** - способностью проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок | | | | | |
| **ПК-3** - способностью представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности | | | | | |
| **ДПК-1** - Готовность к разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ДПК-1 : Готовность к разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - структуру белковых молекул, конст-руирование сайтов, обеспечивающих высокоэффективную инициацию трансляции чужеродных генов в штаммах лабораторных микроорганизмов. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - владеть знаниями по разработке нано-структурированных форм лекарственных препаратов | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : готовностью к планированию, организации и проведению научно- исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - основные принципы конструирования гибридных генов для правильного планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 5 |
| **Уметь:** | | |
| - планировать и проводить научно-исследовательскую работу в области белковой инженерии, анализировать и сопоставлять данные, полученные при экспрессии генов в различных системах, делать выводы о ее эффективности | | |
|  |  |  |
| **ПК-2 : способностью проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок** | | |
| **Знать:** | | |
| - принципы проведения анализа научной и технической информации в области биотех- нологии и смежных дисциплин с целью науч-ной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок | | |
| **Уметь:** | | |
| - использовать принципы проведения анализа научной и технической информации в области биотехнологии | | |
|  |  |  |
| **ПК-3 : способностью представлять результаты выполненной работы в виде научно- технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности** | | |
| **Знать:** | | |
| - принципы подготовки научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите ин-теллектуальной собственности. | | |
| **Уметь:** | | |
| - использовать принципы подготовки научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности. | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - принципы подготовки научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите ин-теллектуальной собственности. | | |
| - принципы проведения анализа научной и технической информации в области биотех- нологии и смежных дисциплин с целью науч-ной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок | | |
| - основные принципы конструирования гибридных генов для правильного планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ | | |
| - структуру белковых молекул, конст-руирование сайтов, обеспечивающих высокоэффективную инициацию трансляции чужеродных генов в штаммах лабораторных микроорганизмов. | | |
| **Уметь:** | | |
| - использовать принципы подготовки научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности. | | |
| - использовать принципы проведения анализа научной и технической информации в области биотехнологии | | |
| - владеть знаниями по разработке нано-структурированных форм лекарственных препаратов | | |
| - планировать и проводить научно-исследовательскую работу в области белковой инженерии, анализировать и сопоставлять данные, полученные при экспрессии генов в различных системах, делать выводы о ее эффективности | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Конструирование библиотек генов. Вектоpы для клониpова-ния генов** | | | | | | |
| **1.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Существующие подходы к клонированию целевых генов. | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **1.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Типы наиболее эффективных современных генетических векторов для молекулярного клонирования фрагментов чужеродной ДНК. | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 10 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **2. Амплификация фрагмен-тов ДНК с использовани-ем цепной полимеpазной pеакции (ПЦР)**  **Направленный мутагенез последовательности ДНК** | | | | | | |
| **2.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Подходы к направленному клонированию целевых генов с использованием техноло-гии ПЦР. Преимущества и ограничения. | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **2.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Подходы к направленному клонированию целевых генов с использованием техноло-гии ПЦР. Преимущества и ограничения. | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **2.3** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Различные методические подходы для направленной модификации последова-тельности ДНК. | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **2.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 10 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **3. Пpинципы скpининга библиотек генов**  **Вектоpы для экспpессии чужеpодных генов.** | | | | | | |
| **3.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Подходы к анализу генетических библио-тек, применение методов морфологиче-ской селекции, иммунологического тести-рования, гибридизации с олигонуклеотид-ным зондом. | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **3.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Структурная организация экспрессионных векторов. | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **3.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 10 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **4. Регуляция активности генов на уpовне тpанскpипции. Функционирование лактозного оперона.**  **Регуляция транскрипции генов на уровне трансляции. Функционирование триптофанового оперона.** | | | | | | |
| **4.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Молекулярные механизмы регуляции экс-прессии генетического материала. | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **4.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Молекулярные механизмы регуляции экс-прессии генетического материала. | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **4.3** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Молекулярные механизмы | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **4.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 10 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **5. Инициация тpансляции у пpокаpиот.** | | | | | | |
| **5.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Конструирование сайтов, обеспечивающих высокоэффективную инициацию трансля-ции чужеродных генов в штаммах лабора-торных микроорганизмов. | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-3 | |
| **5.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 10 | ПК-1, ПК-2, ПК-3 | |
| **6. Стpуктуpная оpганизация белков**  **Аминокислоты как блоки белковой структуры**  **Структура пептидной связи** | | | | | | |
| **6.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Уровни структурной организации белко-вых молекул. | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **6.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Структурная организация аминокислотных остатков. | | 1 | 1 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **6.3** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Первичная структура белка. | | 1 | 1 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **6.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 10 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **7. Карта Рамачандрана**  **Вторичные структуры в белках**  **Мотивы в белках**  **Домены в белках** | | | | | | |
| **7.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Типы основных структурных доменов в белковых молекулах. | | 1 | 2 | ПК-3, ДПК-1 | |
| **7.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Конформация пептидной цепи.  Виды и организация вторичных структур в белковых молекулах | | 1 | 2 | ПК-3, ДПК-1 | |
| **7.3** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Типы основных структурных мотивов в белковых молекулах. | | 1 | 2 | ПК-3, ДПК-1 | |
| **7.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 7 | ПК-3, ДПК-1 | |
| **8. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **8.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 8,75 | ПК-1, ПК-2, ПК-3, ДПК-1 | |
| **8.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | ПК-1, ПК-2, ПК-3, ДПК-1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Белковая инженерия», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Конструирование библиотек генов.  Вектоpа для клониpования генов.  Амплификация фрагментов ДНК с использованием цепной  полимеpазной pеакции (PCR).  Направленный мутагенез последовательности ДНК.  Пpинципы скpининга библиотек генов.  Регуляция активности генов | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 8 |
| Регуляция активности генов на уpовне тpанскpипции.  Функционирование лактозного оперона.  Функционирование триптофанового оперона  Вектоpа для экспpессии чужеpодных генов.  Выбор промоторов для экспрессионных векторов.  Констpуиpование RBS пpи создании вектоpов экспpессии.  Сопpяжение пpоцессов тpанскpипции и тpансляции у пpокаpиот.  Стpуктуpная оpганизация белков.  Уровни структурной организации белков.  Аминокислоты как блоки белковой структуры.  Структура пептидной связи.  Карта Рамачандрана.  Вторичные структуры в белках.  Мотивы в белках.  Третичные структуры в белках.  Домены в белках. | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Льюин Б. Гены. (перевод с английского И.А. Кофиади):. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 896 с. | | | |
| 2. |  | Клетки. (перевод с англ.):. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 951 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Ленинджер А. Основы биохимии [Электронный ресурс]:. - , 1985. - 365 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mm\_09568.djvu | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
| 2. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | | |
| 3. |  | Информационный портал системы международного цитирования Scopus  https://www.scopus.com | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 9 |
|  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Биомембранология** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **19.04.01 Биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Молекулярная и клеточная биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **3 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 3 | 108 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 67 | | 0,25 | | | 8,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. хим. наук, доцент, Шастина Наталья Сергеевна \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Биомембранология** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1495) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 19.04.01 Биотехнология  направленность: «Молекулярная и клеточная биотехнология» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 31.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Кедик Станислав Анатольевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Биомембранология» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология с учетом специфики направленности подготовки – «Молекулярная и клеточная биотехнология». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 19.04.01 Биотехнология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Молекулярная и клеточная биотехнология | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Вариативная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 3 з.е. (108 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ДПК-1** - Готовность к разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний | | | | | |
| **ПК-1** - готовностью к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы | | | | | |
| **ПК-2** - способностью проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок | | | | | |
| **ПК-3** - способностью представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ДПК-1 : Готовность к разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - литературу о функциях биологических мембран, об их составе и взаимосвязи структура и функции для использования в разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов различного назначения | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - разрабатывать наноструктурированные формы лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : готовностью к планированию, организации и проведению научно- исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 5 |
| - основные структурные компоненты биологических мембран, принципы их функционирования, пути межклеточной и внутриклеточной коммуникации, методы исследования как модельных, так и биологических мембран для правильного планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ | | |
| **Уметь:** | | |
| - планировать и проводить научно-исследовательскую работу в области биомембранологии, анализировать и сопоставлять данные, полученные для модельных и биологических мембран, делать выводы и предлагать механизмы действия отдельных веществ на мембрану | | |
|  |  |  |
| **ПК-2 : способностью проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок** | | |
| **Знать:** | | |
| - состав и свойства биологической мембраны и методы её изучения для корректного анализа научной и технической информации в области биотехнологии с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований | | |
| **Уметь:** | | |
| - анализировать научную и техническую литература в области биомембранологии, с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований | | |
|  |  |  |
| **ПК-3 : способностью представлять результаты выполненной работы в виде научно- технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности** | | |
| **Знать:** | | |
| - литературу о функциях биологических мембран, об их составе и взаимосвязи структура и функции для правильного представления результатов выполненной работы в виде научно- технических отчётов и пр. | | |
| **Уметь:** | | |
| - представлять результаты выполненной работы по биомембранологии в виде научно- технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - литературу о функциях биологических мембран, об их составе и взаимосвязи структура и функции для правильного представления результатов выполненной работы в виде научно- технических отчётов и пр. | | |
| - состав и свойства биологической мембраны и методы её изучения для корректного анализа научной и технической информации в области биотехнологии с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований | | |
| - основные структурные компоненты биологических мембран, принципы их функционирования, пути межклеточной и внутриклеточной коммуникации, методы исследования как модельных, так и биологических мембран для правильного планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ | | |
| - литературу о функциях биологических мембран, об их составе и взаимосвязи структура и функции для использования в разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов различного назначения | | |
| **Уметь:** | | |
| - представлять результаты выполненной работы по биомембранологии в виде научно- технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| - анализировать научную и техническую литература в области биомембранологии, с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований | | | | | | |
| - разрабатывать наноструктурированные формы лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний. | | | | | | |
| - планировать и проводить научно-исследовательскую работу в области биомембранологии, анализировать и сопоставлять данные, полученные для модельных и биологических мембран, делать выводы и предлагать механизмы действия отдельных веществ на мембрану | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Клеточные и субклеточные биологические мембраны Функции биомембран.** | | | | | | |
| **1.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Плазматическая мембрана, мембраны клеточного ядра, эндоплазматический ретикулум, аппарат Гольджи, лизосомы, митохондрии. | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **1.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** История развития представлений о структуре мембран. Функции плазматической мембраны | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 6 | ПК-2 | |
| **2. Состав биомембран (Липиды)** | | | | | | |
| **2.1** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Гликолипиды. Стерины. Многообразие функции мембранных липидов. Аббревиатура, используемая при обозначении липидов. Структура наружных мембран грамотрицательных и грамположительных бактерий | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **2.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 0 | ДПК-1 | |
| **3. Состав биомембран (Белки и углеводы)** | | | | | | |
| **3.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Периферические белки, интегральные белки. Методы выделения компонентов мембран. | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **3.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 6 | ПК-2 | |
| **4. Методы выделения мембран и их компонентов** | | | | | | |
| **4.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Классификация детергентов. Химическая структура детергентов. Процесс солюбилизации мембранных препаратов детергентами | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **4.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 6 | ПК-2 | |
| **5. Физико-химические методы исследования биомембран** | | | | | | |
| **5.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Дифракция рентгеновских лучей. Электронная микроскопия. ЯМР спектроскопия. | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **5.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 6 | ПК-2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **6. Модели биологических мембран** | | | | | | |
| **6.1** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Монослои на границе раздела фаз.  Черные мембраны. Эмульсии.  Липосомы и их использование в исследовании мембран. Получение липосом. Области применения липосом. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1, ПК-3 | |
| **6.2** | **Написание** **домашней** **письменной** **работы** **(эссе,** **реферата)** **(Ср).** | | 1 | 6 | ДПК-1, ПК-3 | |
| **7. Фазовые переходы липидов в мембране** | | | | | | |
| **7.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Методы исследования (дифференциальная сканирующая калориметрия, спектроскопия ядерного магнитного резонанса). | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **7.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Методы исследования (методы флуоресценции и ЭПР). Возможная биологическая роль. Термотропные свойства липидных смесей. | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **7.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 6 | ПК-2 | |
| **8. Полиморфизм липидов** | | | | | | |
| **8.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Структура фаз.  Динамическая форма молекул липидов, критический параметр упаковки. | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **8.2** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Фазовый переход бислой – небислойные структуры.  Возможная биологическая роль полиморфизма. | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **8.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 6 | ПК-2 | |
| **9. Липид-белковые взаимодействия** | | | | | | |
| **9.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Свойства мембран (текучесть, латеральная диффузия липидов и белков, асимметрия). | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-2 | |
| **9.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 6 | ПК-2 | |
| **10. Транспортные процессы в мембранах** | | | | | | |
| **10.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Поры и каналы. Ионофоры.  Транспорт высокомолекулярных веществ.  Слияние мембран, последовательность стадий в процессе слияния. Методы исследования процесса слияния | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **10.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 6 | ПК-2 | |
| **11. Молекулярные основы межклеточной и внутриклеточной коммуникации** | | | | | | |
| **11.1** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Пути передачи сигнала внутри клетки. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3 | |
| **11.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Аденилатциклазный и фосфоинозитидный пути передачи сигнала внутрь клетки. | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **11.3** | **Написание** **домашней** **письменной** **работы** **(эссе,** **реферата)** **(Ср).** | | 1 | 6 | ДПК-1, ПК-2, ПК-3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **12. Перекисное окисление липидов.** | | | | | | |
| **12.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Цепной механизм перекисного окисления.  Антиоксиданты. Роль перекисного окисления липидов в развитии патологии | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **12.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 7 | ПК-2 | |
| **13. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **13.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 8,75 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3 | |
| **13.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Биомембранология», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Типовые вопросы и задания для текущего контроля (оценка сформированности элементов (знаний, умений) компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-3, ДПК-1 в рамках текущего контроля по дисциплине) по темам (разделам дисциплины)  Примеры вопросов (тест) по разделу 1-4:  Назовите органеллы животной клетки, имеющие внутреннюю и внешнюю мембраны:  1. Ядро  2. ЭПР  3. Митохондрии  4. Хлоропласты  5. Аппарат Гольджи  Примеры вопросов (тест) по разделу 5-11:  Асимметрия белков в мембране:  1. Является относительной  2. Является абсолютной  3. Означает их единственно возможную пространственную ориентацию в липидном бислое  4. Определяется их биогенезом  5. Определяется биогенезом и физическими факторами внешней среды  Контрольные задания для письменного опроса  Примеры вопросов (тест) по разделу 1-4:  Назовите органеллы животной клетки, имеющие внутреннюю и внешнюю мембраны:  1. Ядро  2. ЭПР  3. Митохондрии  4. Хлоропласты  5. Аппарат Гольджи  Фосфосфинголипиды и гликосфинголипиды содержат общий компонент в структуре молекулы:  1. Глицерин  2. Холин  3. Углевод  4. Сфингозин  5. Фосфорную кислоту  Текучесть мембраны определяют факторы: | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 9 |
| 1. Длина углеводородных радикалов ВЖК  2. Величина белковых молекул  3. Степень ненасыщенности ВЖК  4. Наличие холестерина в мембране  5. Природа и размер полярных головок липидов  Укажите тип полиморфной фазы, соответствующий каждому из значений КПУ(v/(ls):  1. < 1/3 А. Ламеллярная (бислой)  2. 1 Б. Мицеллы  3. > 1 В. Гексагональная инвертированная  Г. Кубическая  Периферические белки:  1. Связаны с мембраной за счет полярных и ионных взаимодействий  2. Легко отделяются от мембраны в мягких условиях  3. Располагаются внутри мембраны  4. Для их выделения необходимо разрушить липидный бислой  Примеры вопросов (тест) по разделу 5-11:  Асимметрия белков в мембране:  1. Является относительной  2. Является абсолютной  3. Означает их единственно возможную пространственную ориентацию в липидном бислое  4. Определяется их биогенезом  5. Определяется биогенезом и физическими факторами внешней среды  Установите соответствие:  1. Простая диффузия А. Na+, K+-насос  2. Активный транспорт Б. Диффузия воды через мембрану  3. Облегченная диффузия В. Поглощение холестерина клетками  4. Эндоцитоз Г. Транспорт аминокислот в клетку  5. Экзоцитоз Д. Секреция сигнальных молекул  Роль Na+, K+- АТФ-азы в клетке заключается в:  1. Синтез АТФ  2. Транспорт ионов Na+ и K+против их градиентов концентраций  3. Создание электрохимического градиента на мембране  4. Поддержание осмотического равновесия  5. Активный транспорт сахаров и аминокислот по принципу симпорта  Экзо- и эндоцитоз:  1.Происходит с частью плазматической мембраны  2. Требует участия лизосом  3. Является АТФ-зависимым процессом  4. Представляет собой механизм транспорта макромолекул и частиц  Установите соответствие:  1. Взаимодействие рецептора с лигандом А. Клеточный ответ  2. Активация рецептором G-белка Б. Усиление сигнала  3. Синтез вторичных мессенджеров В. Активация рецептора  4.Активация протеинкиназы Г. Преобразование сигнала  Перечислите типы межклеточных сигнальных молекул:  1. Нейромедиаторы  2. Вторичные мессенджеры  3. Гормоны  4. Гистогормоны  5. Катионы Са 2+  Задания для самостоятельной работы студентов  Примерная тематика докладов (кратких сообщений)  1. Мембранные липиды – классы и их функции | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| 2. Биологические функции и биомедицинское применение липидов с простой эфирной связью  3. Биомембраны и биоэнергетика клетки  4. Доставка лекарственных средств с помощью липосом  5. Типы липосом и их использование в медицине и фармакологии  6. Катионные липосомы в генной терапии  7. Биоэнергетические функции мембран митохондрий  8. Биологические мембраны и незапрограммированная смерть клетки  9. Биологические мембраны и апоптоз  10. Особенности функционирования мембранных ферментов  11. Механизмы перекисного окисления липидов  12. Механизмы адаптации, связанные с функционированием мембран  13. Белки-интегрины и межклеточная сигнализация  14. Н+-АТФ-аза у растений  15. Роль Са2+-АТФ-аз в функционировании животных клеток  16. Липидные поры – стабильность и проницаемость мембран  17. Мембранный рецепторы и внутриклеточный кальций  18. Функции NO как вторичного мессенджера  19. Бактериородопсин – механизм функционирования  20. Роль Са2+ и кальций-связывающих белков в передаче сигнала  21. Восприятие сигналов сенсорными белками (тепловая адаптация)  22. Механизмы зрительного восприятия сигналов  23. Атеросклероз  24. Механизмы обоняния  25. Датчики и транспортеры на основе клеточных и искусственных мембран  26. Клеточные мембраны и иммунитет  27. Регуляция активности мембранных ферментов  28. Функции протеинкиназ  29. Синаптическая передача и вторичные посредники  30. Механизмы слияния биомембран  Перечень вопросов для подготовки к зачету (оценка сформированности компетенции ПК-1, ПК-2, ПК-3, ДПК-1 в рамках промежуточной аттестации по дисциплине).  1. Мембраны клеточных органелл.  2. Состав биологических мембран.  3. Свойства и функции биологических мембран.  4. Липиды биологических мембран.  5. Нейтральные липиды биологических мембран (гликолипиды, холестерин), биологическая роль.  6. Жирнокислотный состав мембранных липидов.  7. Интегральные и периферические мембранные белков.  8. Методы выделения мембранных компонентов клеток.  9. Детергенты, применяемые при выделении мембранных белков.  10. Эмульсии. Образование, биологическая роль.  11. Методы исследования биологических мембран.  12. Модельные мембраны (монослой и бислойная липидная мембрана). Методы получения и использования.  13. Модельные мембраны (липосомы). Методы получения и использования.  14. Структурообразование липидов (жидкие кристаллы).  15. Фазовый переход гель-жидкий кристалл. Взаимосвязь структуры липида и температуры фазового перехода гель-жидкий кристалл.  16. Лиотропный полиморфизм липидов. Биологическое значение.  17. Методы изучения фазового перехода гель-жидкий кристалл.  18. Биологическое значение фазовых переходов в мембранах. | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 11 |
| 19. Белки биологических мембран.  20. Липид-белковые взаимодействия.  21. Свойство мембран – текучесть.  22. Асимметрия биологических мембран. Трансмембранная асимметрия белков.  23. Асимметрия биологических мембран. Трансмембранная ассиметрия липидов.  24. Проницаемость липидных мембран для воды и ионов. Обычная диффузия.  25. Облегченная диффузия в биологических мембранах. Ионные каналы.  26. Механизм передачи нервного импульса. Синаптическая передача.  27. Облегченная диффузия в биологических мембранах. Белки переносчики.  28. Активный транспорт через мембраны.  29. Механизм работы и биологическое значение фермента Na+, K+ - АТФ-азы.  30. Экзоцитоз и эндоцитоз.  31. Первичные и вторичные мессенджеры.  32. Механизмы передачи информации через липидный бислой (рецепторы 1-го типа и ионные каналы).  33. Механизмы передачи информации через липидный бислой ( рецепторы -3 типа, G-белки.  34. Первичные и вторичные свободные радикалы.  35. АФК: образование и утилизация.  36. Свободнорадикальный механизм перекисного окисления липидов.  37. Продукты перекисного окисления липидов.  38. Антиоксиданты.  39. Биологическое значение перекисного окисления липидов.  40. Биосинтез мембранных липидов (прокариоты).  41. Биосинтез мембранных липидов (эукариоты).  42. Гликозилирование белка в ЭР.  43. Везикулярный транспорт белков через мембрану ЭР. | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 12 |
| 1. |  | Плетнев М. Ю. Технология эмульсий. Гидрофильно-липофильный баланс и обращение фаз [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 100 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/126719 | | |
| 2. |  | Сокол М. Б., Никольская Е. Д., Шастина Н. С., и др. Современные методы анализа полимерных наночастиц [Электронный ресурс]:учебно-метод. пособие. - М.: МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/18062018/1753.iso | | |
| 3. |  | Ермаков В.В. Биофизика клетки : методические указания [Электронный ресурс]:. - Кинель: РИО СамГАУ, 2019. - 28 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/692182 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Сорокоумова Г.М., Каплун А.П., Селищева А.А. Фосфолипиды. Методы их выделения, обнаружения и изучения физико-химических свойств липидных дисперсий в воде [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ, 2000. - – Режим доступа: http://media:8080/ebooks/mitht/methodics/601.pdf | | |
| 2. |  | Албертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Робертс К., Уотсон Дж. Молекулярная биология клетки. В 3-х томах:. - Москва: Мир, 1994. - 515 с. | | |
| 3. |  | Брагина Н.А., Сокороумова Г.М. Биомембраны: структура и функции:Учебно- методическое пособие. - Москва: ИПЦ МИТХТ, 2008. - 62 с. | | |
| 4. |  | Геннис Р. Биомембраны: Молекулярная структура и функции. (перевод с англ.):. - Москва: Мир, 1997. - 624 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | |
| 2. |  | Информационный портал «Популярные нанотехнологии» http://www.popnano.ru | | |
| 3. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
| 4. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | |
| 5. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 6. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 7. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | |
| 8. |  | Химические наука и образование в России  http://www.chem.msu.su/rus | | |
| 9. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 13 |
| дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 14 |
| контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Биотехнологии для клеточной терапии** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **19.04.01 Биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Молекулярная и клеточная биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **2 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 3 | | 2 | 72 | 0 | | | | 0 | | | 16 | 29 | | 0,25 | | | 26,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. хим. наук, доцент, Лукин А.Ю. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Биотехнологии для клеточной терапии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1495) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 19.04.01 Биотехнология  направленность: «Молекулярная и клеточная биотехнология» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 31.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Кедик С.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Биотехнологии для клеточной терапии» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология с учетом специфики направленности подготовки – «Молекулярная и клеточная биотехнология». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 19.04.01 Биотехнология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Молекулярная и клеточная биотехнология | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Вариативная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 2 з.е. (72 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-2** - способностью проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок | | | | | |
| **ПК-3** - способностью представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2 : способностью проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - -современные биотехнологические методы получения лекарственных средств: генетиче-ская инженерия, белковая инженерия, инже-нерная энзимология.  -современные фармацевтические наноплат-формы, используемые для создания лекарст-венных препаратов в наноструктурированной форме. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - обосновать выбор биотехнологического способа получения лекарственной субстан-ции, проводить выделение биофармацевтиче-ского продукта из культуральной жидкости и из биомассы, осуществлять постадийный контроль и стандартизацию получаемых препаратов (например, определение активности антибиотиков, ферментативной активности, жизнеспособности клеток). | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-3 : способностью представлять результаты выполненной работы в виде научно- технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - - современное состояние проблемы в направ-лении, например, клеточной терапии: стволо- вые клетки разных типов, их применение в регенеративной медицине,использование | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| аутологических и аллогенных стволовых кроветворных клеток в медицине  - молекулярные механизмы "бессмертия" (иммортальности) клеток. Регуляция и анализ активности теломеразы. Теломераза – универсальный опухолевый маркер. | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций, содержащих информацию достижениях медицинской биотехнологии в облавти, например, малых РНК: их структура и функции. РНК- интерференция. РНК-зависимая активация генов. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - - современное состояние проблемы в направ-лении, например, клеточной терапии: стволо- вые клетки разных типов, их применение в регенеративной медицине,использование аутологических и аллогенных стволовых кроветворных клеток в медицине  - молекулярные механизмы "бессмертия" (иммортальности) клеток. Регуляция и анализ активности теломеразы. Теломераза – универсальный опухолевый маркер. | | | | | | |
| - -современные биотехнологические методы получения лекарственных средств: генетиче-ская инженерия, белковая инженерия, инже-нерная энзимология.  -современные фармацевтические наноплат-формы, используемые для создания лекарст-венных препаратов в наноструктурированной форме. | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций, содержащих информацию достижениях медицинской биотехнологии в облавти, например, малых РНК: их структура и функции. РНК- интерференция. РНК-зависимая активация генов. | | | | | | |
| - обосновать выбор биотехнологического способа получения лекарственной субстан-ции, проводить выделение биофармацевтиче-ского продукта из культуральной жидкости и из биомассы, осуществлять постадийный контроль и стандартизацию получаемых препаратов (например, определение активности антибиотиков, ферментативной активности, жизнеспособности клеток). | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Генноинжерные подходы в современной биотехнологии** | | | | | | |
| **1.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Основные подходы к эффективной экспрессии белков и полипептидов, их получение в растворимых функциональных формах, принципы ренатурации белков. Системы экспрессии. Фьюжн-конструкции. Особенности очистки белков из телец включения и в растворимой форме. Методы повышения уровня экспрессии. | | 3 | 2 | ПК-2, ПК-3 | |
| **1.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к приктическому занятию на тему: "Системы экспрессии. Фьюжн-конструкции. Особенности очистки белков из телец включения и в растворимой форме". | | 3 | 4 | ПК-2, ПК-3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2. ДНК-диагностика с использованием ПЦР. Свойства и регуляция активности теломеразы человека** | | | | | | |
| **2.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Полимеразная цепная реакция: принцип метода, модификации метода, ПЦР в реальном времени; применение в медицине. Разработка амплификационных тест-систем для анализа инфекционных патогенов, генетических и онкологических заболеваний. Теломераза и теломерные повторы. Молекулярные механизмы "бессмертия" (иммортальности) клеток. Регуляция и анализ активности теломеразы. Теломераза и рак. Теломераза – универсальный опухолевый маркер. Теломераза – мишень для воздействия генофармакологических препаратов. | | 3 | 2 | ПК-2, ПК-3 | |
| **2.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме: "ПЦР в реальном времени; применение в медицине. Теломераза – универсальный опухолевый маркер". | | 3 | 4 | ПК-2, ПК-3 | |
| **3. Системы доставки лекарственных препаратов** | | | | | | |
| **3.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Перспективы применения наночастиц и дендримеров для диагностики и терапии. История создания нанодисперсных систем доставки лекарственных препаратов, их преимущества по сравнению с субстанциями. Типы систем доставки, основные методы получения наночастиц, физические подходы к получению наночастиц, методы исследования их физико-химические свойств. Факторы, влияющие на релиз лекарственного препарата. Наночастицы направленного действия. Виды дендритных молекул, их строение, основные методы синтеза. PAMAM и PPI дендримеры. Физические и хи-мические свойства, поведение в различных условиях. Дендримеры как универсальная система доставки лекарственных препаратов. Взаимодействие с клеточными мембранами. Особенности биораспределения дендримеров при внутривенном и пероральном введении в организм. Дендримеры как пассивная система доставки. Направленные системы доставки лекарственных препаратов на основе дендримеров. Создание вакцин на основе дендримеров. Транспорт нуклеиновых кислот. | | 3 | 2 | ПК-2, ПК-3 | |
| **3.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям на тему: "Типы систем доставки, основные методы получения наночастиц, физические подходы к получению наночастиц, методы исследования их физико-химические свойств. Факторы, влияющие на релиз лекарственного препарата. Наночастицы направленного действия". | | 3 | 4 | ПК-2, ПК-3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **4. Биотехнология для клеточной терапии. Стволовые клетки, клетки эффекторы и клеточные вакцины в медицине.** | | | | | | |
| **4.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Современное состояние проблемы. Стволовые клетки разных типов в регенеративной медицине. Использование аутологических и аллогенных стволовых кроветворных клеток в медицине. Использование мезенхимальных стволовых клеток. Методы трансплантации стволовых клеток и стимуляции миграции стволовых клеток для стимуляции регенераторных процессов. Типы иммунокомпетентных клеток, методы их идентификации и культивирования. Функции иммунокомпетентных клеток в организме. Клеточные технологии с использованием иммунокомпетентных клеток. Адоптивная иммунотерапия. Клеточные вакцины. Рекомбинантные цитокины. Клеточные технологии для получения рекомбинантных белков. Биомедицинская инженерия | | 3 | 2 | ПК-2, ПК-3 | |
| **4.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям на темк: "Стволовые клетки разных типов в регенеративной медицине. Использование аутологических и аллогенных стволовых кроветворных клеток в медицине. Использование мезенхимальных стволовых клеток. Методы трансплантации стволовых клеток и стимуляции миграции стволовых клеток для стимуляции регенераторных процессов". | | 3 | 4 | ПК-2, ПК-3 | |
| **5. Физиологическая роль эндоцитоза. Роль эндоцитоза в развитии инфекционных заболеваний** | | | | | | |
| **5.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Понятие эндоцитоза, этапы, пиноцитоз, фагоцитоз, экзоцитоз. Энергетическая характеристика процесса. Клатриновый аппарат, адапторный комплекс, скорость эндоцитоза, внутриклеточный транспорт, межклеточный транспорт. Механизм эндоцитоза в патогенезе инфекционных заболеваний. Рецепторы к патогенам. Ви-русные инфекции. Малые РНК. Структура, функции. РНК-интерференция. РНК-зависимая активация генов. Формирование RISC комплекса. Экспериментальные подходы к изучению. Возможные применения siРНК (генная терапия вирусных и онкологических заболеваний, функциональная геномика). | | 3 | 2 | ПК-2, ПК-3 | |
| **5.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям на тему: "Понятие эндоцитоза, этапы, пиноцитоз, фагоцитоз, экзоцитоз  Малые РНК. Структура, функции. РНК-интерференция. РНК-зависимая активация генов. Формирование RISC комплекса. Экспериментальные подходы к изучению". | | 3 | 4 | ПК-2, ПК-3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **6. Множественная лекарственная устойчивость и пути ее преодоления** | | | | | | |
| **6.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Типы МЛУ (нарушение транспорта препарата, активность детоксицирующих систем GSH-GST, активация систем репарации ДНК, изменение экспрессии онкогенов и генов, отвечающих за развитие апоптоза, повреждение систем сигнальной трансдукции), ее значение для клеток и организмов. Первичная и приобретенная МЛУ. АВС-транспортеры, строение, свойства, механизм действия. Пути преодоления МЛУ: (ингибиторы АВС-транспортеров, инкапсуляция лекарственного препарата в наночастицы, разработка лекарственных препаратов, не являющихся субстратами АВС-транспортеров, регуляция экспрессии MDR-генов, векторные молекулы для доставки лекарственного препарата в клетку минуя АВС-транспортеры). Механизмы резистентности опухолевых стволовых клеток. | | 3 | 2 | ПК-2, ПК-3 | |
| **6.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме: "Типы МЛУ (нарушение транспорта препарата, активность детоксицирующих систем GSH-GST, активация систем репарации ДНК, изменение экспрессии онкогенов и генов, отвечающих за развитие апоптоза, повреждение систем сигнальной трансдукции), ее значение для клеток и организмов". | | 3 | 4 | ПК-2, ПК-3 | |
| **7. Применение культур клеток в различных научных и практических областях.** | | | | | | |
| **7.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Клетки многоклеточного организма и их разнообразие. Культивирование клеток, состав сред для выращивания. Первичные, иммортализованные и трансформированные культуры. Суспензионные и монослойные культуры. Старение культур. | | 3 | 2 | ПК-2, ПК-3 | |
| **7.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методы изучения клеток животных. Конфокальная микроскопия, проточная цитометрия, иммунохимические методы. Преимущества культуры клеток. Области использования: генетика, иммунология, биотехнология, скрининг и изучение механизма действия лекарственных препаратов | | 3 | 2 | ПК-2, ПК-3 | |
| **7.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме: "Первичные, иммортализованные и трансформированные культуры. Суспензионные и монослойные культуры. Старение культур. Методы изучения клеток животных". | | 3 | 5 | ПК-2, ПК-3 | |
| **8. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **8.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 3 | 26,75 | ПК-2, ПК-3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  |  |  |  |  | стр. 9 |
| **8.2** | | | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | | 3 | 0,25 | ПК-2, ПК-3 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Биотехнологии для клеточной терапии», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Опишите алгоритм конструирования липофильного противоопухолево-го антибиотика в липосомальной форме для доставки в клетки (напри-мер, печени, яичников, мозга).  2. Предложите систему доставки контрастного агента неорганической природы в солидную опухоль.  3. Дайте сравнительную характеристику липоплексов и виросом для доставки терапевтических генов в клетки печени  4. Выберите наиболее оптимальную наноструктурированную форму доставки противоопухолевого антибиотика доксорубицина.  5. Сравните эффективность средств наносомальной и липосомальной доставки для гидрофобных лекарств. | | | | | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | | **Перечнь основного оборудования** | | | | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | | | | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | | | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | | | | | |
| 1. |  | Покровский А. А., Титова Н. М. Клеточная сигнализация [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Красноярск: СФУ, 2019. - 116 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/157526 | | | | | | | |
| 2. |  | Морозова Н.Г., Маслов М.А. Отдельные главы общей биотехнологии. Клеточная биотехнология растений. (№225):учебное пособие. - Москва: ИПЦ МИТХТ, 2010. - 44 с. | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 10 |
| 1. |  | Машковский М.Д. Лекарственные средства. В 2 частях:Пособие по фармакотерапии для врачей. - Москва: Медицина, 1988. - 624 с. | | |
| 2. |  | Горстко А. Б., Кочковая С. В. Азбука программирования:Информатика для всех. - М.: знание, 1988. - 140 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Нанометр — нанотехнологическое сообщество http://www.nanometer.ru | | |
| 2. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 3. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 4. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | |
| 5. |  | Химические наука и образование в России  http://www.chem.msu.su/rus | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Биотехнологические методы в фармацевтике и медицине** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **базовая кафедра «Иммунологическая химия»** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **19.04.01 Биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Молекулярная и клеточная биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **3 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 3 | | 3 | 108 | 0 | | | | 32 | | | 0 | 40 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р хим. наук, профессор, Посыпанова Г.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Биотехнологические методы в фармацевтике и медицине** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1495) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 19.04.01 Биотехнология  направленность: «Молекулярная и клеточная биотехнология» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **базовая кафедра «Иммунологическая химия»** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 30.08.2021 № 15  Зав. кафедрой Логунов Д.Ю. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **базовая кафедра «Иммунологическая химия»** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **базовая кафедра «Иммунологическая химия»** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **базовая кафедра «Иммунологическая химия»** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **базовая кафедра «Иммунологическая химия»** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Биотехнологические методы в фармацевтике и медицине» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология с учетом специфики направленности подготовки – «Молекулярная и клеточная биотехнология». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 19.04.01 Биотехнология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Молекулярная и клеточная биотехнология | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Вариативная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 3 з.е. (108 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ДПК-1** - Готовность к разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний | | | | | |
| **ОПК-1** - способностью к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов | | | | | |
| **ПК-1** - готовностью к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы | | | | | |
| **ПК-3** - способностью представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ДПК-1 : Готовность к разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| -  основные направления современных методов дизайна новых лекарственных средств белкового характера; подходы к модификации активности ферментов; генноинженерные методы выделения и очистки белковых препаратов | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - разрабатывать технологии получения, выделения и очистки генно-инженерных белков (создавать векторные конструкции для доставки гена нужного белка в прокариотические и эукариотические клетки, эффективно проводить трансфекцию, отбирать нужные клоны и т.д.) | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - образовательными технологиями для подготовки специалистов в области фармацевтической биотехнологии | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 5 |
|  |  |  |
| **ОПК-1 : способностью к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов** | | |
| **Знать:** | | |
| - основные проблемы современной БТ, обсуждаемые на семнарах,например, биотехнологию для клеточной терапии или постгеномные технологии: геномика, протеомика и др. | | |
| **Уметь:** | | |
| - выбрать информативные методы исследования биологически активных веществ и соответствующее научное оборудование | | |
| **Владеть:** | | |
| - навыками поиска методик приготовления образцов для исследования физико-химических свойств, а также методамти интерпретации результатов исследований | | |
|  |  |  |
| **ПК-1 : готовностью к планированию, организации и проведению научно- исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы** | | |
| **Знать:** | | |
| - основные технологии дизайна лекарственных препаратов, типы систем доставки, основные методы получения наночастиц, методы исследования их физико-химические свойств, факторы, влияющие на высвобождение лекарственного препарата из носителя. | | |
| **Уметь:** | | |
| - анализировать и сопоставлять показатели технологических процессов получения новых лекарственных препаратов, методов получения наночастиц, получаемых для доставки лекарственных веществ на соответствие исходным научным разработкам | | |
| **Владеть:** | | |
| - навыками представления результатов выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности | | |
|  |  |  |
| **ПК-3 : способностью представлять результаты выполненной работы в виде научно- технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности** | | |
| **Знать:** | | |
| - основные проблемы современной БТ, обсуждаемые на семинарах, например, понятие о множественной лекарственной устойчивости (МЛУ) бактерий и пути ее преодоления. | | |
| **Уметь:** | | |
| - ппроводить учебные занятия, в том числе семинары, практические занятия и лабораторные практикумы, например, по разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов для преодоления МЛУ бактерий, что подтверждается при составлении плана проведения занятия на заданную тематику | | |
| **Владеть:** | | |
| - методами поиска научной информации с использованием современных баз данных | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - основные проблемы современной БТ, обсуждаемые на семнарах,например, биотехнологию для клеточной терапии или постгеномные технологии: геномика, протеомика и др. | | |
| - основные проблемы современной БТ, обсуждаемые на семинарах, например, понятие о множественной лекарственной устойчивости (МЛУ) бактерий и пути ее преодоления. | | |
| - основные технологии дизайна лекарственных препаратов, типы систем доставки, основные методы получения наночастиц, методы исследования их физико-химические свойств, факторы, влияющие на высвобождение лекарственного препарата из носителя. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| -  основные направления современных методов дизайна новых лекарственных средств белкового характера; подходы к модификации активности ферментов; генноинженерные методы выделения и очистки белковых препаратов | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - анализировать и сопоставлять показатели технологических процессов получения новых лекарственных препаратов, методов получения наночастиц, получаемых для доставки лекарственных веществ на соответствие исходным научным разработкам | | | | | | |
| - выбрать информативные методы исследования биологически активных веществ и соответствующее научное оборудование | | | | | | |
| - ппроводить учебные занятия, в том числе семинары, практические занятия и лабораторные практикумы, например, по разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов для преодоления МЛУ бактерий, что подтверждается при составлении плана проведения занятия на заданную тематику | | | | | | |
| - разрабатывать технологии получения, выделения и очистки генно-инженерных белков (создавать векторные конструкции для доставки гена нужного белка в прокариотические и эукариотические клетки, эффективно проводить трансфекцию, отбирать нужные клоны и т.д.) | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - методами поиска научной информации с использованием современных баз данных | | | | | | |
| - образовательными технологиями для подготовки специалистов в области фармацевтической биотехнологии | | | | | | |
| - навыками поиска методик приготовления образцов для исследования физико-химических свойств, а также методамти интерпретации результатов исследований | | | | | | |
| - навыками представления результатов выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. BioPharma. Биотехнология.** | | | | | | |
| **1.1** | **Лабораторная** **работа** **1** **(Лаб).**  Предмет и задачи области. Создание новых подходов и методов производства продуктов для медицинской промышленности.Перспективы и примеры применения биотехнологических процессов в производстве различных природных соединений, лекарственных препаратов и различной химической продукции (витамин С, антибиотики, стероиды и др.). | | 3 | 2 | ДПК-1, ОПК- 1, ПК-1, ПК-3 | |
| **1.2** | **Лабораторная** **работа** **2** **(Лаб).** Основные стадии и этапы процесса дизайна новых лекарственных соединений (АФС). Молекулярные мишени для DD. Основные стратегии, технологии и методы дизайна лекарственных соединений. Основные направления DD: Ligand-based, Modify structure of known drugs, Disease model based, Target model based. | | 3 | 2 | ДПК-1, ОПК- 1, ПК-1, ПК-3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к приктическому занятию на тему: "Создание новых подходов и методов производства продуктов для медицинской промышленности ". | | 3 | 5 | ДПК-1, ОПК- 1, ПК-1, ПК-3 | |
| **2. Пути введения лекарственных средств. Биодоступность. Ферментная энзимология** | | | | | | |
| **2.1** | **Лабораторная** **работа** **3** **(Лаб).** Абсорбция. Всасывание из кишечника.. Распределение лекарственных средств в организме. Биологические барьеры. Депонирование (вне- и внутриклеточное). Биотрансформация: конъюгация, метаболическая трансформация. Эффект первого прохождения. Пути введения в обход печени | | 3 | 2 | ДПК-1, ОПК- 1, ПК-1, ПК-3 | |
| **2.2** | **Лабораторная** **работа** **4** **(Лаб).** Ферменты - биокатализаторы Подходы к модификации активности ферментов. Иммобилизованные ферменты, как катализаторы химических и биотехнологических процессов. Современные методы и приемы иммобилизации. Требования к носителям. Основные подходы к увеличению стабильности и снижению стоимости. | | 3 | 2 | ДПК-1, ОПК- 1, ПК-1, ПК-3 | |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме: "Иммобилизованные ферменты". | | 3 | 5 | ДПК-1, ОПК- 1, ПК-1, ПК-3 | |
| **3. Использование целых клеток в органическом синтезе.Технология получения рекомбинантных белков.** | | | | | | |
| **3.1** | **Лабораторная** **работа** **5** **(Лаб).** Использование препаратов ферментов и целых клеток в органическом синтезе и биотехнологической промышленности (примеры технологических процессов) | | 3 | 2 | ДПК-1, ОПК- 1, ПК-1, ПК-3 | |
| **3.2** | **Лабораторная** **работа** **6** **(Лаб).** Генноинженерные подходы в современной биотехнологии. Технология получения рекомбинатных белков и медицинских препаратов на их основе. Основные подходы к эффективной экспрессии белков и полипептидов, их получение в растворимых функциональных формах, принципы ренатурации белков | | 3 | 2 | ДПК-1, ОПК- 1, ПК-1, ПК-3 | |
| **3.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям на тему: "Технология получения рекомбинатных белков ". | | 3 | 5 | ДПК-1, ОПК- 1, ПК-1, ПК-3 | |
| **4. Современные методы биотехнологии в диагностике - ДНК-диагностика.** | | | | | | |
| **4.1** | **Лабораторная** **работа** **7** **(Лаб).** Полимеразная цепная реакция: принцип метода, модификации метода, ПЦР в реальном времени; применение в медицине. | | 3 | 2 | ДПК-1, ОПК- 1, ПК-1, ПК-3 | |
| **4.2** | **Лабораторная** **работа** **8** **(Лаб).** Разработка амплификационных тест-систем для анализа инфекционных патогенов, генетических и онкологических заболеваний | | 3 | 2 | ДПК-1, ОПК- 1, ПК-1, ПК-3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **4.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям на темк: "Полимеразная цепная реакция". | | 3 | 5 | ДПК-1, ОПК- 1, ПК-1, ПК-3 | |
| **5. Системы доставки лекарственных препаратов.** | | | | | | |
| **5.1** | **Лабораторная** **работа** **9** **(Лаб).** История создания нанодисперсных систем доставки лекарственных препаратов, их преимущества по сравнению с субстанциями. Типы систем доставки, основные методы получения наночастиц. Методы исследования их физико-химические свойств наночастиц. Факторы, влияющие на высвобождение лекарственного препарата из носителя. Наночастицы направленного действия. | | 3 | 2 | ДПК-1, ОПК- 1, ПК-1, ПК-3 | |
| **5.2** | **Лабораторная** **работа** **10** **(Лаб).** Перспективы применения дендримеров для терапии. Виды дендритных молекул и их строение и основные методы синтеза. Полиамидоамин и полипропиленимин дендримеры. Физические и химические свойства, поведение в различных условиях. Взаимодействие различных типов дендримеров с клеточными мембранами. Особенности биораспределения различных типов дендримеров при внутривенном и пероральном введении в организм. | | 3 | 2 | ДПК-1, ОПК- 1, ПК-1, ПК-3 | |
| **5.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям на тему: "Oсновные методы получения наночастиц". | | 3 | 5 | ДПК-1, ОПК- 1, ПК-1, ПК-3 | |
| **6. Множественная лекарственная устойчивость и пути ее преодоления.Биотехнология для клеточной терапии** | | | | | | |
| **6.1** | **Лабораторная** **работа** **11** **(Лаб).** Типы МЛУ, ее значение для клеток и организмов. Первичная и приобретенная МЛУ. АВС-транспортеры, строение, свойства, механизм действия. Пути преодоления МЛУ: разработка ингибиторов АВС-транспортеров, инкапсуляция лекарственного препарата в наночастицы, разработка лекарственных препаратов, не являющихся субстратами АВС-транспортеров, регуляция экспрессии MDR-генов, применение высокомолекулярных векторных молекул для доставки лекарственного препарата в клетку минуя АВС-транспортеры. | | 3 | 2 | ДПК-1, ОПК- 1, ПК-1, ПК-3 | |
| **6.2** | **Лабораторная** **работа** **12** **(Лаб).** Биомедицинские исследования: моделирование на животных. Специфика биомедицинских моделей. Биоэтика. Животные как модельные объекты в биомедицинских исследованиях. Моделирование патологий (ИБС, инсульт, рак, гепатит, туберкулез и др). Модели наследственных заболеваний человека. Генетические линии животных. Трансгенные животные. Доклинические испытания новых лекарственных препаратов. Система GLP. | | 3 | 2 | ДПК-1, ОПК- 1, ПК-1, ПК-3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **6.3** | **Лабораторная** **работа** **13** **(Лаб).** Биотехнология для клеточной терапии Стволовые клетки, клетки эффекторы и клеточные вакцины в медицине. Современное состояние проблемы. Стволовые клетки разных типов в регенеративной медицине. Клеточные технологии с использованием иммунокомпетентных клеток. Адоптивная иммунотерапия. Клеточные вакцины. Рекомбинантные цитокины. Клеточные технологии для получения рекомбинантных белков | | 3 | 2 | ДПК-1, ОПК- 1, ПК-1, ПК-3 | |
| **6.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме: "Типы МЛУ (нарушение транспорта препарата, активность детоксицирующих систем GSH-GST, активация систем репарации ДНК, изменение экспрессии онкогенов и генов, отвечающих за развитие апоптоза, повреждение систем сигнальной трансдукции), ее значение для клеток и организмов". | | 3 | 7 | ДПК-1, ОПК- 1, ПК-1, ПК-3 | |
| **7. Постгеномные технологии** | | | | | | |
| **7.1** | **Лабораторная** **работа** **14** **(Лаб).** Малые РНК. Структура, функции. РНК-интерференция. РНК-зависимая активация генов. Формирование RISC комплекса. Экспериментальные подходы к изучению. Возможные применения siРНК (генная терапия вирусных и онкологических заболеваний, функциональная геномика | | 3 | 2 | ДПК-1, ОПК- 1, ПК-1, ПК-3 | |
| **7.2** | **Лабораторная** **работа** **15** **(Лаб).** Постгеномные технологии: геномика, протеомика и др. –омики. Геномика – ветвь молекулярной биологии, основная задача которой заключается в секвенировании геномов, общем изучении нуклеотидных последовательностей РНК и ДНК. Виды геномики: структурная, функциональная и сравнительная. Протеомика - изучение белков клетки в определенный момент времени, взаимосвязи структуры и функций клеточного протеома. Клиническая, структурная и функциональная протеомики, протеомика гемостаза | | 3 | 2 | ДПК-1, ОПК- 1, ПК-1, ПК-3 | |
| **7.3** | **Лабораторная** **работа** **16** **(Лаб).** Метаболомика – построение глобального профиля концентрации всех метаболитов в данном образце. выявление метаболических изменений, характерных для инициации патологий и ее динамики, для закономерностей ответа метаболизма на терапию | | 3 | 2 | ДПК-1, ОПК- 1, ПК-1, ПК-3 | |
| **7.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме: "Малые РНК. Структура, функции". | | 3 | 8 | ДПК-1, ОПК- 1, ПК-1, ПК-3 | |
| **8. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **8.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 3 | 33,65 | ДПК-1, ОПК- 1, ПК-1, ПК-3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **8.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 2,35 | ДПК-1, ОПК- 1, ПК-1, ПК-3 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Биотехнологические методы в фармацевтике и медицине», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Типовые вопросы и задания для текущего контроля по разделам дисциплины  Примеры вопросов для устного собеседования  Раздел 1 «BioPharma. Биотехнология»  1. Создание новых подходов и методов производства продуктов для медицинской промышленности.  2. Перспективы и примеры применения биотехнологических процессов в производстве различных природных соединений, лекарственных препаратов и различной химической продукции.  3. Особенности биотехнологии пенициллина G - продуцент, условия культивирования, схема выделения продукта.  Раздел 2 "Множественная лекарственная устойчивость (МЛУ) бактерий и пути ее преодоления"  1. Механизмы МЛУ, ее значение для клеток и организмов.  2. Первичная и приобретенная МЛУ.  3. АВС-транспортеры, строение, свойства, механизм действия.  4. Пути преодоления МЛУ  Раздел 3 "Ферменты – биокатализаторы"  1. Требования к носителям для иммобилизации ферментов.  2. Подходы к модификации активности ферментов.  3. Иммобилизованные ферменты, как катализаторы химических и биотехнологических процессов.  4. Методы иммобилизации ферментов.  Раздел 4 "Использование целых клеток в органическом синтезе"  1. Реакции биотрансформации у растений  2. Условия проведения реакции 12-β-гидроксилирования дигитоксина с образованием дигоксина  3. Реакции гидроксилирования с использованием суспендированных клеток Digitalis lanata  4. Пример синтеза различных индолсодержащих алкалоидов (аймалицин, серпентин, катартин), культивируемыми клетками Catharanthus  roseus.  Раздел 5 «Генноинженерные подходы в современной биотехнологии»  1. Объясните при помощи схем действие топоизомераз I и II.  2. В каком направлении происходит синтез ДНК? Объясните свой ответ.  3. Полимераза I E. coli является сложным ферментом. Какой активностью обладают его субъединицы и какова их роль в синтезе ДНК?  4. При помощи какого механизма ДНК-полимераза III E. сoli достигает высокой степени точности при синтезе ДНК?  5. Объясните, что такое тиминовый димер, как он образуется и как репарируется. | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| 6. Объясните, как укорачиваются хромосомы эукариот при каждой последующей репликации.  7. Каковы отличия синтеза РНК от синтеза ДНК?  8. Опишите процесс инициации транскрипции гена E. сoli.  Раздел 6 "Современные методы биотехнологии в диагностике - ДНК-диагностика"  1. Основные компоненты и условия для проведения ПЦР.  2. Принцип метода ПЦР.  3. Какие ферменты используют в ПЦР.  4. Приведите примеры использования ПЦР в медицине.  Раздел 7 "Системы доставки лекарственных препаратов"  1. Методы получения наночастиц. Полимерные наночастицы. Липосомы.  2. Методы исследования физико-химические свойств наночастиц  3. Методы синтеза полиамидоамин и полипропиленимин-дендримеров.  4. Приведите примеры использования липосом в медицине.  Вопросы к экзамену  1. Создание новых подходов и методов производства продуктов для медицинской промышленности.  2. Перспективы и примеры применения биотехнологических процессов в производстве различных природных соединений, лекарственных препаратов и различной химической продукции  3. Основные стадии и этапы процесса дизайна новых лекарственных соединений (АФС).  4. Молекулярные мишени для DD.  5. Основные стратегии, технологии и методы дизайна лекарственных соединений  6. . Основные направления DD: Ligand-based, Modify structure of known drugs, Disease model based, Target model based.  7. Подходы к модификации активности ферментов.  8. Иммобилизованные ферменты, как катализаторы химических и биотехнологических процессов.  9. Современные методы и приемы иммобилизации.  10. Требования к носителям. Основные подходы к увеличению стабильности и снижению стоимости  11. Использование препаратов ферментов и целых клеток в органическом синтезе и биотехнологической промышленности .  12. Технология получения рекомбинатных белков и медицинских препаратов на их основе.  13. Основные подходы к эффективной экспрессии белков и полипептидов  14. Получение рекомбинантных белков в растворимых функциональных формах.  15. Принципы ренатурации белков.  16. Полимеразная цепная реакция: принцип метода, модификации метода, ПЦР в реальном времени; применение в медицине.  17. Разработка амплификационных тест-систем для анализа инфекционных патогенов  18. Разработка амплификационных тест-систем для анализа генетических  19. Разработка амплификационных тест-систем для анализа онкологических заболеваний  20. История создания нанодисперсных систем доставки лекарственных препаратов, их преимущества по сравнению с субстанциями.  21. Типы систем доставки, основные методы получения наночастиц.  22. Методы исследования физико-химические свойств наночастиц.  23. Факторы, влияющие на высвобождение лекарственного препарата из носителя.  24. Наночастицы направленного действия.  25. Виды дендритных молекул и их строение и основные методы синтеза. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  |  | стр. 12 |
| 26. Полиамидоамин и полипропиленимин дендримеры.  27. Физические и химические свойства, поведение в различных условиях.  28. Взаимодействие различных типов дендримеров с клеточными мембранами.  29. Особенности биораспределения различных типов дендримеров при внутривенном и пероральном введении в организм.  30. Типы МЛУ, ее значение для клеток и организмов.  31. Первичная и приобретенная МЛУ.  32. АВС-транспортеры, строение, свойства, механизм действия.  33. Пути преодоления МЛУ: разработка ингибиторов АВС-транспортеров, инкапсуляция лекарственного препарата в наночастицы, разработка лекарственных препаратов, не являющихся субстратами АВС-транспортеров,  34. Пути преодоления МЛУ: регуляция экспрессии MDR-генов, применение высокомолекулярных векторных молекул для доставки лекарственного препарата в клетку минуя АВС-транспортеры.  35. Специфика биомедицинских моделей. Биоэтика.  36. Животные как модельные объекты в биомедицинских исследованиях.  37. Моделирование патологий (ИБС, инсульт, рак, гепатит, туберкулез и др).  38. Модели наследственных заболеваний человека.  39. Генетические линии животных.  40. Трансгенные животные.  41. Доклинические испытания новых лекарственных препаратов. Система GLP.  42. Стволовые клетки разных типов в регенеративной медицине.  43. Клеточные технологии с использованием иммунокомпетентных клеток.  44. Адоптивная иммунотерапия.  45. Клеточные вакцины.  46. Рекомбинантные цитокины.  47. Клеточные технологии для получения рекомбинантных белков.  48. Структура, функции. РНК-интерференция.  49. РНК-зависимая активация генов.  50. Формирование RISC комплекса. Экспериментальные подходы к изучению.  51. Возможные применения siРНК (генная терапия вирусных и онкологических заболеваний, функциональная геномика).."  52. Геномика – ветвь молекулярной биологии, основная задача которой заключается в секвенировании геномов, общем изучении нуклеотидных последовательностей РНК и ДНК.  53. Виды геномики: структурная, функциональная и сравнительная.  54. Протеомика - изучение белков клетки в определенный момент времени, взаимосвязи структуры и функций клеточного протеома.  55. Клиническая, структурная и функциональная протеомики, протеомика гемостаза.  56. Метаболомика – построение глобального профиля концентрации всех метаболитов в данном образце.  57. Выявление метаболических изменений, характерных для инициации патологий и ее динамики, для закономерностей ответа метаболизма на терапию. | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | |
|  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | |
|  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
|  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
| **Наименование помещенией** | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 13 |
| консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Учебная лаборатория технологий создания активных фармацевтических субстанций и систем доставки лекарственных средств | | | | Вытяжной шкаф, жидкостной хроматограф, насос высокого давления, весы, холодильник, роторный испаритель, шкаф сушильный | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Машковский М.Д. Лекарственные средства. В 2 частях:Пособие по фармакотерапии для врачей. - Москва: Медицина, 1988. - 624 с. | | | |
| 2. |  | Горстко А. Б., Кочковая С. В. Азбука программирования:Информатика для всех. - М.: знание, 1988. - 140 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | | |
| 2. |  | Информационный портал «Популярные нанотехнологии» http://www.popnano.ru | | | |
| 3. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | | |
| 4. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | | |
| 5. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | | |
| 6. |  | Химические наука и образование в России  http://www.chem.msu.su/rus | | | |
| 7. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине. | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 14 |
| При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно: | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 15 |
| - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Биофармацевтические технологии инновационных лекарственных средств** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **19.04.01 Биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Молекулярная и клеточная биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **2 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 2 | | 2 | 72 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 31 | | 0,25 | | | 8,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *ассистент, Гребенкина Л.Е. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Биофармацевтические технологии инновационных лекарственных средств** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1495) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 19.04.01 Биотехнология  направленность: «Молекулярная и клеточная биотехнология» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 31.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Кедик С.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Биофармацевтические технологии инновационных лекарственных средств» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология с учетом специфики направленности подготовки – «Молекулярная и клеточная биотехнология». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 19.04.01 Биотехнология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Молекулярная и клеточная биотехнология | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Вариативная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 2 з.е. (72 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-2** - готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности | | | | | |
| **ПК-3** - способностью представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-2 : готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Знать исторические аспекты создания методологий выделения, очистки и определения структуры белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов и других биологически активных соединений; основные этапы становления современной энзимологии, молекулярной биологии, генетической инженерии | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Уметь в письменной и устной форме на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке обсуждать исторические аспекты создания методологий изучения белков, нуклеиновых кислот и других биологически активных соединений; и основные этапы становления современной энзимологии, молекулярной биологии, генетической инженерии | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Владеть основными методами выделения, очистки и определения структуры белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов и других биологически активных соединений. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-3 : способностью представлять результаты выполненной работы в виде научно- технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - Знать основные направления исторического развития и современные методы дизайна лекарственных средств; методы современной энзимологии; генноинженерные методы в современной биотехнологии для использования при подготовки научно-технических отчётов, обзоров и научных докладов. | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - Уметь представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Владеть историческими знаниями и знаниями методов, которые составляют основу биотехнологии и биофармацевтических технологий, а также умением представлять результаты поиска литературы в виде научных докладов в виде рефератов или устных сообщений | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - Знать основные направления исторического развития и современные методы дизайна лекарственных средств; методы современной энзимологии; генноинженерные методы в современной биотехнологии для использования при подготовки научно-технических отчётов, обзоров и научных докладов. | | | | | | |
| - Знать исторические аспекты создания методологий выделения, очистки и определения структуры белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов и других биологически активных соединений; основные этапы становления современной энзимологии, молекулярной биологии, генетической инженерии | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - Уметь представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности. | | | | | | |
| - Уметь в письменной и устной форме на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке обсуждать исторические аспекты создания методологий изучения белков, нуклеиновых кислот и других биологически активных соединений; и основные этапы становления современной энзимологии, молекулярной биологии, генетической инженерии | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Владеть историческими знаниями и знаниями методов, которые составляют основу биотехнологии и биофармацевтических технологий, а также умением представлять результаты поиска литературы в виде научных докладов в виде рефератов или устных сообщений | | | | | | |
| - Владеть основными методами выделения, очистки и определения структуры белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов и других биологически активных соединений. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Этапы становления белковой химии** | | | | | | |
| **1.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вклад зарубежной и отечественной науки в белковую химию | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Этапы становления белковой химии | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **2. Этапы становления белковой химии** | | | | | | |
| **2.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вклад зарубежной и отечественной науки в белковую химию | | 2 | 1 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **2.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Этапы становления белковой химии | | 2 | 1 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **3. Низкомолекулярные биорегуляторы.**  **Алкалоиды** | | | | | | |
| **3.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** А.П.Орехов, Н.А.Преображенский, Р.П.Евстигнеева – вклад отечественной школы в химию природных соединений | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **3.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Низкомолекулярные биорегуляторы.  Алкалоиды | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **4. Низкомолекулярные биорегуляторы.**  **Алкалоиды** | | | | | | |
| **4.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** А.П.Орехов, Н.А.Преображенский, Р.П.Евстигнеева – вклад отечественной школы в химию природных соединений | | 2 | 1 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **4.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Низкомолекулярные биорегуляторы.  Алкалоиды | | 2 | 1 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **5. Низкомолекулярные биорегуляторы. Витамины** | | | | | | |
| **5.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Современное состояние и практические достижения в области изучения витаминов и ферментов | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **5.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Низкомолекулярные биорегуляторы. Витамины | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **6. Низкомолекулярные биорегуляторы.**  **Антибиотики** | | | | | | |
| **6.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Становление промышленной биотехнологии, на примере аминогликозидов и бетта-лактамов | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **6.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Низкомолекулярные биорегуляторы.  Антибиотики | | 2 | 1 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **7. Низкомолекулярные биорегуляторы.**  **Антибиотики** | | | | | | |
| **7.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Становление промышленной биотехнологии, на примере аминогликозидов и бетта-лактамов | | 2 | 1 | ОПК-2, ПК-3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **7.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Низкомолекулярные биорегуляторы.  Антибиотики | | 2 | 1 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **8. Химия углеводов: создание, современное состояние** | | | | | | |
| **8.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение строения и свойств углеводсодержащих полимеров и гликоконъюгатов. Лектины.  Иммунобиотехнология | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **8.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Химия углеводов: создание, современное состояние | | 2 | 1 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **9. Химия углеводов: создание, современное состояние** | | | | | | |
| **9.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение строения и свойств углеводсодержащих полимеров и гликоконъюгатов. Лектины.  Иммунобиотехнология | | 2 | 1 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **9.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Химия углеводов: создание, современное состояние | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **10. Липидология** | | | | | | |
| **10.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вклад отечественных химиков в развитие липидологии Л.Д.Бергельсон, В.И.Швец, Г.А.Серебренникова и др. Особенности поведения липидов в водных средах, склонность их к агрегации | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **10.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Липидология | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **11. Современная энзимология** | | | | | | |
| **11.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание теории энзиматического катализа. Иммобилизованные ферменты и достижения промышленной энзимологии. Современная биомедицинская диагностика. Иммуноферментный анализ. Вклад отечественной школы энзимологов в развитие и становление прикладной энзимологии. (И.В.Березин) | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **11.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Современная энзимология | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **12. Современная энзимология** | | | | | | |
| **12.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание теории энзиматического катализа. Иммобилизованные ферменты и достижения промышленной энзимологии. Современная биомедицинская диагностика. Иммуноферментный анализ. Вклад отечественной школы энзимологов в развитие и становление прикладной энзимологии. (И.В.Березин) | | 2 | 1 | ОПК-2, ПК-3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **12.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Современная энзимология | | 2 | 1 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **13. Представления внутриклеточной и внеклеточной регуляции** | | | | | | |
| **13.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Циклоаденозинмонофосфат. Фосфоинозитольный ответ. Родопсин и бактериородопсин. Развитие представлений о механизме превращения энергии в биологических мембранах (В.П.Скулачев) | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **13.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Представления внутриклеточной и внеклеточной регуляции | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **14. Представления внутриклеточной и внеклеточной регуляции** | | | | | | |
| **14.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Циклоаденозинмонофосфат. Фосфоинозитольный ответ. Родопсин и бактериородопсин. Развитие представлений о механизме превращения энергии в биологических мембранах (В.П.Скулачев) | | 2 | 1 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **14.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Представления внутриклеточной и внеклеточной регуляции | | 2 | 1 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **15. Этапы исследования нуклеиновых кислот** | | | | | | |
| **15.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Двойная спираль ДНК. Нобелевские премии А.Максама и В. Гилберта, Ф. Сенджера, Д. Уотсона и Ф. Крика, М. Ниренберга, С.Очоа.  Вклад в развитие химии нуклеиновых кислот отечественных ученых А. Белозерского, А. Баева, А. Спирина, А. Мирзабекова. Биочипы | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **15.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Этапы исследования нуклеиновых кислот | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **16. Основная догма молекулярной биологии** | | | | | | |
| **16.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** История создания генетической инженерии. Система рестрикции – модификации. Создание рекомбинантных ДНК. Обратная транскрипция. Копийные ДНК и библиотеки генов. Полимеразная цепная реакция и амплификация ДНК | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **16.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Основная догма молекулярной биологии | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **17. Основная догма молекулярной биологии** | | | | | | |
| **17.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** История создания генетической инженерии. Система рестрикции – модификации. Создание рекомбинантных ДНК. Обратная транскрипция. Копийные ДНК и библиотеки генов. Полимеразная цепная реакция и амплификация ДНК | | 2 | 1 | ОПК-2, ПК-3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **17.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Основная догма молекулярной биологии | | 2 | 1 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **18. Современные тенденции в развитии молекулярной биологии** | | | | | | |
| **18.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Клонирование. Стволовые клетки. Проект «Геном человека». Значение этих открытий для современной биотехнологии | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **18.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Современные тенденции в развитии молекулярной биологии | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **19. Современные тенденции в развитии молекулярной биологии** | | | | | | |
| **19.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Клонирование. Стволовые клетки. Проект «Геном человека». Значение этих открытий для современной биотехнологии | | 2 | 1 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **19.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Современные тенденции в развитии молекулярной биологии | | 2 | 1 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **20. Современные тенденции в развитии фармацевтических производств** | | | | | | |
| **20.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Современные тенденции в развитии фармацевтических производств в России и за рубежом | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **20.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Современные тенденции в развитии фармацевтических производств | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **21. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **21.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 2 | 8,75 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **21.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 0,25 | ОПК-2, ПК-3 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Биофармацевтические технологии инновационных лекарственных средств», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| История изучения витаминов и кофакторов ферментов  Современное состояние и практические достижения в исследовании и производстве витаминов.  Витамины группы А. История открытия. Свойства.  Витамины группы В. История открытия. Свойства.  Витамины группы К. История открытия. Свойства.  Витамины E, N, P и К. История открытия. Свойства.  История открытия и изучения антибиотиков. | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| Становление промышленной биотехнологии, на примере β-лактамов.  Становление промышленной биотехнологии, на примере аминогликозидов.  Антибиотики тетрациклинового ряда. История открытия. Свойства.  Пенициллины. История открытия. Свойства.  Цефалоспорины. История открытия. Свойства.  Исторический очерк открытия углеводов.  Исторические аспекты химии моносахаридов и методов гликозилирования.  Изучение строения и свойств углеводсодержащих полимеров и гликоконъюгатов.  Иммунобиотехнология как современный раздел биотехнологии.  Строение углеводов и углеводсодержащих биополимеров. История отрытия: Колли А.А. и Лелуа Л.Ф.  История открытия липидов.  Проблемы псевдоасимметрии и номенклатуры в липидологии.  Историческая роль химического синтеза в изучении липидов.  Особенности поведения липидов в водных средах, склонность их к агрегации.  Применение липосом в биологии и медицине.  Вклад отечественных химиков в развитие липидологии Л.Д.Бергельсон, В.И.Швец, Г.А.Серебренникова и др.  Основные этапы становления современной энзимологии.  Иммобилизованные ферменты и достижения промышленной энзимологии.  Создание теории энзиматического катализа.  Современная биомедицинская диагностика. Иммуноферментный анализ.  Вклад отечественной школы энзимологов в развитие и становление прикладной энзимологии.  Внутриклеточная и внеклеточная регуляции.  Фосфоинозитольный ответ  Циклоаденозинмонофосфат.  Родопсин и бактериородопсин.  Развитие представлений о механизме превращения энергии в биологических мембранах. Работа В.П.Скулачева.  История открытия нуклеиновых кислот.  Двойная спираль ДНК.  Нобелевские премии А.Максама и В. Гилберта, Ф. Сенджера, Д. Уотсона и Ф. Крика, М. Ниренберга, С.Очоа.  Вклад в развитие химии нуклеиновых кислот отечественных ученых А. Белозерского, А. Баева, А. Спирина, А. Мирзабекова.  Биочипы.  Основная догма молекулярной биологии.  Открытие белкового кода.  Биосинтез белка.  История создания генетической инженерии.  Система рестрикции – модификации.  Создание рекомбинантных ДНК.  Копийные ДНК и библиотеки генов.  Полимеразная цепная реакция и амплификация ДНК.  Современные тенденции в развитии молекулярной биологии.  Клонирование.  Стволовые клетки и их использование в биотехнологии.  Проект «Геном человека».  Современные тенденции в развитии фармацевтических производств.  Биотехнологическое производство инсулина.  Лекарственные средства, полученные на основе рекомбинантных микроорганизмов | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | |
|  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 11 |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | ам Энде Д. Дж. Производство лекарственных средств. Химическая технология от R&D до производства:Пер. с англ.. - СПб.: ЦОП "Профессия", 2015. - 1280 с. | | | |
| 2. |  | Красноштанова А. А., Бабусенко Е. С., Суясов Н. А., Шакир И. В., Панфилов В. И. Организация биотехнологического производства [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 170 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/448767 | | | |
| 3. |  | Разработка и проведение исследований биологических лекарственных средств:. - , 2017. - 352 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Быковский С. Н., Василенко И. А., Кэмпбэлл Д. Р., и др. Комментарий к Руководству Европейского Союза по надлежащей практике производства лекарственных средств для человека и применения в ветеринарии:Правила, регулирующие лекарственные средства в Европейском Союзе. Т. 4. - М.: Изд-во "Перо", 2014. - 488 с. | | | |
| 2. |  | Мурашкина И. А., Васильев И. Б., Гордеева В. В. Использование культуры клеток растений в биотехнологии лекарственных средств [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Иркутск: ИГМУ, 2015. - 83 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/158711 | | | |
| 3. |  | Производство и дистрибьюция лекарственных средств:. - , 2017. - 361 с. | | | |
| 4. |  | Мещеряков А. В., Проничев Н. Д., Чемпинский Л. А., Шулепов А. И., Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. акад. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т) Разработка стратегии создания инновационных технологических процессов [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:электрон. учеб. пособие. - Самара: Изд-во СГАУ, 2011. - 166 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/230168 | | | |
| 5. |  | Ермаков В.В. Вирусология и биотехнология (Вирусология) : методические указания [Электронный ресурс]:. - Самара: РИЦ СГСХА, 2019. - 27 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/680045 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
| 2. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 12 |
| 3. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | |
| 4. |  | Информационный портал системы международного цитирования “Web of Science”  https://www.apps.webofknowledge.com | | |
| 5. |  | Информационный портал системы международного цитирования Scopus  https://www.scopus.com | | |
| 6. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 7. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | |
| 8. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
| 9. |  | Информационно-справочный портал научных публикаций отечественных и зарубежных авторов «Google Академия»  https://www.scholar.google.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 13 |
| приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Биохимия микроорганизмов** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **19.04.01 Биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Молекулярная и клеточная биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **4 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 4 | 144 | 0 | | | | 0 | | | 16 | 119 | | 0,25 | | | 8,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *ассистент, Гребенкина Л.Е. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Биохимия микроорганизмов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1495) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 19.04.01 Биотехнология  направленность: «Молекулярная и клеточная биотехнология» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 31.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Кедик С.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Биохимия микроорганизмов» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология с учетом специфики направленности подготовки – «Молекулярная и клеточная биотехнология». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 19.04.01 Биотехнология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Молекулярная и клеточная биотехнология | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Вариативная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 4 з.е. (144 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-1** - готовностью к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы | | | | | |
| **ПК-2** - способностью проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок | | | | | |
| **ДПК-1** - Готовность к разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ДПК-1 : Готовность к разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Знать основные методы и приемы проведения разработки наноструктурированных форм ле- карственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Уметь проводить разработку наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Владеть основными методами и приемами разработки наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : готовностью к планированию, организации и проведению научно- исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 5 |
| - Знать принципы планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ в области биотехнологии; проведения корректной обработки результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы | | |
| **Уметь:** | | |
| - Уметь планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские работы в области биотехнологии, проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы | | |
| **Владеть:** | | |
| - Владеть навыками планирования, организа-ции и проведения научно-исследовательских работ в области биотехнологии, проведения корректной обработки результатов экспери-ментов и делать обоснованные заключения и выводы | | |
|  |  |  |
| **ПК-2 : способностью проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок** | | |
| **Знать:** | | |
| - Знать принципы проведения анализа научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок | | |
| **Уметь:** | | |
| - Уметь проводить анализ научной и техниче-ской информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок | | |
| **Владеть:** | | |
| - Владеть навыками проведения анализа научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - Знать принципы проведения анализа научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок | | |
| - Знать принципы планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ в области биотехнологии; проведения корректной обработки результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы | | |
| - Знать основные методы и приемы проведения разработки наноструктурированных форм ле- карственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний | | |
| **Уметь:** | | |
| - Уметь проводить анализ научной и техниче-ской информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок | | |
| - Уметь планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские работы в области биотехнологии, проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы | | |
| - Уметь проводить разработку наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний | | |
| **Владеть:** | | |
| - Владеть навыками проведения анализа научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| - Владеть навыками планирования, организа-ции и проведения научно-исследовательских работ в области биотехнологии, проведения корректной обработки результатов экспери-ментов и делать обоснованные заключения и выводы | | | | | | |
| - Владеть основными методами и приемами разработки наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Метаболизм микроорганизмов** | | | | | | |
| **1.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Общая характеристика обмена веществ и преобразование энергии у прокариот. Характеристика конструктивного метаболизма прокариот. Синтез прокариотами основных клеточных компонентов. Азотфиксация у микроорганизмов, как пример конструктивного метаболизма. | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **1.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме метаболизм микроорганизмов | | 1 | 15 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **2. Энергетические процессы микроорганизмов** | | | | | | |
| **2.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Энергетические ресурсы прокариот. Две универсальных формы клеточной энергии: АТФ и трансмембранный электрохимический градиент ионов водорода. Субстратное и окислительное фосфорилирование. Пути катаболизма сахаров (гликолиз (Эмбдена - Мейергофа - Парнаса); окислительный пентозофосфатный путь (Варбурга - Диккенса - Хорекера); КДФГ-путь (Энтнера - Дудорова). Цикл трикарбоновых кислот. | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **2.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме энергетические процессы микроорганизмов | | 1 | 15 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **3. Брожение у микроорганизмов** | | | | | | |
| **3.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Основные виды брожения и микроорганизмы-бродильщики. Сбраживаемые и несбраживаемые природные соединения. | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **3.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Брожение у микроорганизмов | | 1 | 15 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **4. Дыхание у микроорганизмов** | | | | | | |
| **4.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Типы жизни, основанные на мембранном фосфорилировании. Кислородный и бескислородный тип дыхания у микроорганизмов. Группы микроорганизмов, осуществляющих дыхание. | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **4.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Дыхание у микроорганизмов | | 1 | 14 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **5. Фотосинтез у микроорганизмов** | | | | | | |
| **5.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Фототрофные бактерии. Пигменты фотосинтезирующих бактерий. Строение фотосинтетического аппарата бактерий. | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **5.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Фотосинтез у микроорганизмов | | 1 | 15 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **6. Регуляция метаболизма у микроорганизмов** | | | | | | |
| **6.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Основные способы регуляции микробного метаболизма. Значения процессов регуляции. | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **6.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Регуляция метаболизма у микроорганизмов | | 1 | 15 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **7. Биосинтетические процессы у микроорганизмов** | | | | | | |
| **7.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Ассимиляция углерода, метаболизм азота, серы. Пути синтеза основных органических соединений. Пути синтеза сложных веществ. Вторичные метаболиты. | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **7.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Биосинтетические процессы у микроорганизмов | | 1 | 15 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **8. Экология микроорганизмов** | | | | | | |
| **8.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Распространение микроорганизмов, разнообразие среды обитания. | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **8.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Экология микроорганизмов | | 1 | 15 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **9. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **9.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 8,75 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **9.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Биохимия микроорганизмов», с указанием результатов их формирования в процессе освоения | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 8 |
| образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Общая характеристика обмена веществ и преобразование энергии у прокариот.  Характеристика конструктивного метаболизма прокариот.  Синтез прокариотами основных клеточных компонентов.  Азотфиксация у микроорганизмов, как пример конструктивного мета-болизма.  Энергетические ресурсы прокариот.  Две универсальных формы клеточной энергии: АТФ и трансмембран-ный электрохимический градиент ионов водорода.  Субстратное и окислительное фосфорилирование.  Пути катаболизма сахаров (гликолиз (Эмбдена - Мейергофа - Парнаса); окислительный пентозофосфатный путь (Варбурга - Диккенса - Хореке-ра); КДФГ-путь (Энтнера - Дудорова).  Цикл трикарбоновых кислот.  Основные виды брожения и микроорганизмы-бродильщики.  Сбраживаемые и несбраживаемые природные соединения.  Типы жизни, основанные на мембранном фосфорилировании.  Кислородный и бескислородный тип дыхания у микроорганизмов.  Группы микроорганизмов, осуществляющих дыхание.  Фототрофные бактерии.  Пигменты фотосинтезирующих бактерий.  Строение фотосинтетического аппарата бактерий.  Основные способы регуляции микробного метаболизма.  Значения процессов регуляции.  Ассимиляция углерода, метаболизм азота, серы.  Пути синтеза основных органических соединений.  Пути синтеза сложных веществ.  Вторичные метаболиты.  Распространение микроорганизмов, разнообразие среды обитания.  Микроорганизмы, обитающие в экстремальных условиях | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 9 |
| 1. |  | Емцев В. Т., Мишустин Е. Н. Микробиология [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 428 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/468659 | | |
| 2. |  | Нетрусов А. И., Котова И. Б. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 332 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/470688 | | |
| 3. |  | Нетрусов А. И., Котова И. Б. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 315 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/468999 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Бурместер Г.Р. Наглядная иммунология. (Перевод с англ.):. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 320 с. | | |
| 2. |  | Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология:Учебник для вузов. - Москва: Академия, 2003. - 464 с. | | |
| 3. |  | Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология:Учебник для вузов. - Москва: Академия, 2007. - 352 с. | | |
| 4. |  | Шлегель Г. Общая микробиология (перевод с немецкого):. - Москва: Мир, 1987. - 566 с. | | |
| 5. |  | Ройт А., Бростофф Дж., Мейл Д. Иммунология [Электронный ресурс]:. - , 2000. - 592 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mm\_09824.djvu | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 2. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 3. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | |
| 4. |  | Информационный портал системы международного цитирования “Web of Science”  https://www.apps.webofknowledge.com | | |
| 5. |  | Информационный портал системы международного цитирования Scopus  https://www.scopus.com | | |
| 6. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Защита интеллектуальной собственности** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра химии и технологии редких элементов имени Большакова К.А.** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **19.04.01 Биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Молекулярная и клеточная биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **2 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 3 | | 2 | 72 | 16 | | | | 0 | | | 0 | 47 | | 0,25 | | | 8,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. хим. наук, доцент, Волчкова Елена Владимировна \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Защита интеллектуальной собственности** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1495) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 19.04.01 Биотехнология  направленность: «Молекулярная и клеточная биотехнология» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии редких элементов имени Большакова К.А.** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 05.03.2021 № 16  Зав. кафедрой Дьяченко Александр Николаевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии редких элементов имени Большакова К.А.** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии редких элементов имени Большакова К.А.** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии редких элементов имени Большакова К.А.** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра химии и технологии редких элементов имени Большакова К.А.** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Защита интеллектуальной собственности» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология с учетом специфики направленности подготовки – «Молекулярная и клеточная биотехнология». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 19.04.01 Биотехнология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Молекулярная и клеточная биотехнология | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Базовая часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 2 з.е. (72 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-6** - готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-6 : готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - правовые документы в области защиты интеллектуальной собственности; объекты интеллектуальной собственности и варианты их защиты; права и условия получения государственной охраны объектов научной деятельности; защита прав для коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности, виды договоров | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - выбирать способ охраны в зависимости от полученного результата и ожидаемого объема защиты прав; выявлять охраноспособный результат своей деятельности; выбирать тот или иной вид договора для коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками составления заявки на изобретение | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - правовые документы в области защиты интеллектуальной собственности; объекты интеллектуальной собственности и варианты их защиты; права и условия получения государственной охраны объектов научной деятельности; защита прав для коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности, виды договоров | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - выбирать способ охраны в зависимости от полученного результата и ожидаемого объема защиты прав; выявлять охраноспособный результат своей деятельности; выбирать тот или иной вид договора для коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками составления заявки на изобретение | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Интеллектуальная собственность, объекты, нормативные документы, способы охраны различных объектов интеллектуальной собственности** | | | | | | |
| **1.1** | **Историческое** **развитие** **патентного** **права** **(Лек).** История формирования института охраны интеллектуальной собственности, основные правовые документы | | 3 | 2 | ОПК-6 | |
| **1.2** | **Институты** **защиты** **интеллектуальной** **собственности.** **(Лек).** Объекты защиты интеллектуальной собственности, интеллектуальные права, виды прав | | 3 | 2 | ОПК-6 | |
| **1.3** | **Авторское** **право** **(Лек).** Объекты авторского права, способы и условия защиты, условия возникновения права | | 3 | 2 | ОПК-6 | |
| **1.4** | **Патентное** **право** **(Лек).** Объект - изобретение. Ключевые моменты по защите прав на научно-технический результат | | 3 | 2 | ОПК-6 | |
| **1.5** | **Заявка** **на** **патент** **(Лек).** Правила составления заявки на патент, структура заявки, требования к формуле изобретения | | 3 | 2 | ОПК-6 | |
| **1.6** | **Полезная** **модель** **и** **промышленный** **образец** **(Лек).** Другие объекты патентного права, требования и условия получения правовой защиты | | 3 | 2 | ОПК-6 | |
| **1.7** | **Нетрадиционнные** **объекты** **охраны** **интеллектуальной** **собственности;** **НОУ-ХАУ;** **средства** **индивидуализации** **юридических** **лиц,** **товаров** **и** **услуг** **(Лек).** Способы охраны других объектов интеллектуальной собственности. Плюсы и минусы различных способов защиты интеллектуальной собственности | | 3 | 2 | ОПК-6 | |
| **1.8** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 47 | ОПК-6 | |
| **2. Работа с патентной литературой, различными базами данных** | | | | | | |
| **2.1** | **Базы** **данных** **патентного** **ведомства** **(Лек).** работа с патентными базами, поиск литературы | | 3 | 2 | ОПК-6 | |
| **3. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 3 | 8,75 | ОПК-6 | |
| **3.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 0,25 | ОПК-6 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Защита интеллектуальной собственности», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  |  | стр. 6 |
| программы | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | |
|  |  |  |  |
| – Что такое интеллектуальные права?  – Что является объектом интеллектуальной собственности?  – Документ, подтверждающий государственную охрану изобретения?  – Какое ведомство осуществляет рассмотрение заявки на объекты патентного права?  – Состав заявки на изобретение  – Состав заявки на промышленный образец  – Состав заявки на полезную модель  – Устройство как объект изобретения: некоторые особенности определения патентоспособности, составления формулы и описания изобретения.  – Способ как объект изобретения: некоторые особенности определения патентоспособности, составления формулы и описания изобретения.  – Вещество как объект изобретения: некоторые особенности определения патентоспособности, составления формулы и описания изобретения.  – Отличия правовой охраны объектов патентного права и ноу-хау  – Что такое патент и какого рода информацию он содержит и какой объем защиты прав обеспечивает  – Что такое средства индивидуализации и кто может выступать в качестве правообладателя в данном случае;  – Что такое нетрадиционные объекты интеллектуальной собственности и основные отличия защиты от объектов патентного права  – Для чего нужно проводить патентный поиск  – Какие основные патентные базы существуют  – Какие логические операторы помогают осуществлять патентный поиск.  – В процессе трудовой деятельности инженером был разработан способ усовершенствования процесса измельчения порошка. Опишите схему действий инженера для защиты своих интеллектуальных прав.  – Поясните что такое аналоги изобретения, для чего они нужны, как выбирается прототип?  – В чем заключается тематический поиск и какие патентные базы данных в Интернете существуют?  – Структура заявки на изобретения, основные требования к формуле изобретения?  - Составьте формулу изобретения на основании следующего описания: " нами предложен новый метод синтеза нитрата тетрааммина платины(II): калия тетрахлорид платины(II) растворяют в конической колбе в концентрированном аммиаке при нагревании до полного растворения твердого вещества, затем раствор охлаждают и обрабатывают холодным насыщенным раствором нитрата серебра до полноты осаждения хлорида серебра, который отфильтровывают. Далее раствор упаривают в два раза и вносят ХХХ раствор для высаливания комплекса. Предложенный метод позволяет сократить время синтеза в два раза и повысить степень извлечения целевого продукта на 5%. В прототипе используют для растворения тетрахлорида платины(II)разбавленный раствор аммиака, обрабатывают раствор нитратом серебра комнатной температуры и раствор далее просто упаривают до кристаллизации комплекса. | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | |
|  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | |
|  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
|  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
| **Наименование помещенией** | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий | | Мультимедийное оборудование, | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 7 |
| лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Волчкова Е. В., Милушкова Е. В. Защита интеллектуальной собственности [Электронный ресурс]:учебно-метод. пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/02102018/1843.iso | | | |
| 2. |  | Зимнева С. В., Кириллов Д. А. Использование объектов интеллектуальной собственности в гражданском обороте [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 283 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/452327 | | | |
| 3. |  | Позднякова Е. А., Войниканис Е. А., Голощапов А. М., Данилина Е. А., Мазаев Д. В., Садовский П. В. Право интеллектуальной собственности [Электронный ресурс]:Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 374 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/469220 | | | |
| 4. |  | Видин Д. В., Петренко К. П., Шатько Д. Б. Защита интеллектуальной собственности [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. - 160 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/163562 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Соснин Э. А., Канер В. Ф. Основы патентоведения [Электронный ресурс]:Учебник и практикум Для СПО. - Москва: Юрайт, 2021. - 384 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/475156 | | | |
| 2. |  | Позднякова Е. А. Авторское право [Электронный ресурс]:Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 238 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/469232 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | | |
| 2. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | | |
| 3. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
| 4. |  | Федеральный институт промышленной собственности  http://www.new.fips.ru | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 8 |
| приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 9 |
| Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Коммуникативные технологии в профессиональной сфере на иностранном языке** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра иностранных языков (ИТХТ)** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **19.04.01 Биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Молекулярная и клеточная биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **3 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 2 | | 3 | 108 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 58 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. филол. наук, доцент, Горбачева Е.Н. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Коммуникативные технологии в профессиональной сфере на иностранном языке** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1495) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 19.04.01 Биотехнология  направленность: «Молекулярная и клеточная биотехнология» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра иностранных языков (ИТХТ)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 29.03.2021 № 8  Зав. кафедрой Горбачева Елена Николаевна \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра иностранных языков (ИТХТ)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра иностранных языков (ИТХТ)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра иностранных языков (ИТХТ)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра иностранных языков (ИТХТ)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Коммуникативные технологии в профессиональной сфере на иностранном языке» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология с учетом специфики направленности подготовки – «Молекулярная и клеточная биотехнология». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 19.04.01 Биотехнология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Молекулярная и клеточная биотехнология | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Базовая часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 3 з.е. (108 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОК-3** - способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук | | | | | |
| **ОПК-2** - готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОК-3 : способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - получать и использовать знания техники, технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук для оценивания и анализа различных фактов и явлений | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развитии | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-2 : готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - следовать основным языковым нормам, принятым при научном общении на государственном и иностранном языка | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками анализа научных тестов и критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках | | | | | | |
| - содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - следовать основным языковым нормам, принятым при научном общении на государственном и иностранном языка | | | | | | |
| - получать и использовать знания техники, технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук для оценивания и анализа различных фактов и явлений | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками анализа научных тестов и критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках | | | | | | |
| - способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развитии | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Прямой и обратный порядок слов в английском предложении. Видовременные формы в активном залоге. Пассивный залог.** | | | | | | |
| **1.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Прямой и обратный порядок слов в английском предложении. | | 2 | 2 | ОК-3, ОПК-2 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Видовременные формы в активном залоге. Пассивный залог.Лексический опрос. | | 2 | 2 | ОК-3, ОПК-2 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Прямой и обратный порядок слов в английском предложении. Видовременные формы в активном залоге. Пассивный залог. | | 2 | 7 | ОК-3, ОПК-2 | |
| **2. Модальные глаголы и их эквиваленты. Модальные глаголы с глаголами в пассиве. Эквиваленты модальных глаголов. Употребление модальных глаголов со с значением настоящего прошедшего и будущего. Лексические единицы по теме раздела. Информационное чтение профессионального текста.** | | | | | | |
| **2.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Модальные глаголы и их эквиваленты. Модальные глаголы с глаголами в пассиве. Эквиваленты модальных глаголов.Лексический опрос. | | 2 | 2 | ОК-3, ОПК-2 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Употребление модальных глаголов со с значением настоящего прошедшего и будущего. Лексические единицы по теме раздела. Информационное чтение профессионального текста.Лексический опрос. | | 2 | 2 | ОК-3, ОПК-2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Модальные глаголы и их эквиваленты. Модальные глаголы с глаголами в пассиве. Эквиваленты модальных глаголов. Употребление модальных глаголов со с значением настоящего прошедшего и будущего. Лексические единицы по теме раздела. Информационное чтение профессионального текста. | | 2 | 7 | ОК-3, ОПК-2 | |
| **3. Типы и способы выражения, подлежащего и сказуемого. Работа со словообразовательными модулями лексических единиц. Вопросно-ответные диалогические единства по профессиональным темам.** | | | | | | |
| **3.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Типы и способы выражения, подлежащего и сказуемого. Работа со словообразовательными модулями лексических единиц. Лексический опрос. | | 2 | 2 | ОК-3, ОПК-2 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вопросно-ответные диалогические единства по профессиональным темам.Лексический опрос. | | 2 | 2 | ОК-3, ОПК-2 | |
| **3.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Типы и способы выражения, подлежащего и сказуемого. Работа со словообразовательными модулями лексических единиц. Вопросно-ответные диалогические единства по профессиональным темам. | | 2 | 7 | ОК-3, ОПК-2 | |
| **4. Причастие. Формы и функции причастия. Способы перевода причастий на русский язык. Абсолютный причастный оборот. Способы перевода абсолютного причастного оборота на русский язык. Лексические единицы по теме раздела.** | | | | | | |
| **4.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Причастие. Формы и функции причастия. Способы перевода причастий на русский язык. Абсолютный причастный оборот.Лексический опрос. | | 2 | 2 | ОК-3, ОПК-2 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Способы перевода абсолютного причастного оборота на русский язык. Лексические единицы по теме раздела.Лексический опрос. | | 2 | 2 | ОК-3, ОПК-2 | |
| **4.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Причастие. Формы и функции причастия. Способы перевода причастий на русский язык. Абсолютный причастный оборот. Способы перевода абсолютного причастного оборота на русский язык. Лексические единицы по теме раздела. | | 2 | 7 | ОК-3, ОПК-2 | |
| **5. Инфинитив. Пассивные и перфектные формы инфинитива. Функции инфинитива. Способы перевода предложений с инфинитивом в разных функциях на русский язык. Лексические единицы по теме раздела.** | | | | | | |
| **5.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Инфинитив. Пассивные и перфектные формы инфинитива. Функции инфинитива.Лексический опрос. | | 2 | 2 | ОК-3, ОПК-2 | |
| **5.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Способы перевода предложений с инфинитивом в разных функциях на русский язык. Лексические единицы по теме раздела.Лексический опрос. | | 2 | 2 | ОК-3, ОПК-2 | |
| **5.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Инфинитив. Пассивные и перфектные формы инфинитива. Функции инфинитива. Способы перевода предложений с инфинитивом в разных функциях на русский язык. Лексические единицы по теме раздела. | | 2 | 7 | ОК-3, ОПК-2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **6. Чтение и перевод текста статьи по профессиональной тематике. Опрос нормы домашнего чтения Составление словаря терминов по темам курса. Сложные предикативные конструкции с инфинитивом. Конструкции The Complex Object и The Complex Subject. Особенности употребления и перевода конструкций.** | | | | | | |
| **6.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Чтение и перевод текста статьи по профессиональной тематике. Опрос нормы домашнего чтения Составление словаря терминов по темам курса.Лексический опрос. | | 2 | 2 | ОК-3, ОПК-2 | |
| **6.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Сложные предикативные конструкции с инфинитивом. Конструкции The Complex Object и The Complex Subject. Особенности употребления и перевода конструкций.Лексический опрос. | | 2 | 2 | ОК-3, ОПК-2 | |
| **6.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Чтение и перевод текста статьи по профессиональной тематике. Опрос нормы домашнего чтения Составление словаря терминов по темам курса. Сложные предикативные конструкции с инфинитивом. Конструкции The Complex Object и The Complex Subject. Особенности употребления и перевода конструкций. | | 2 | 7 | ОК-3, ОПК-2 | |
| **7. Говорение. Вопросно-ответные диалогические единства по пройденным темам. Повторение лексических единиц по темам разделов. Герундий. Формы и функции герундия. Герундиальные конструкции и способы их переводы на русский язык с учетом специфики тематики.** | | | | | | |
| **7.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Говорение. Вопросно-ответные диалогические единства по пройденным темам. Повторение лексических единиц по темам разделов. | | 2 | 2 | ОК-3, ОПК-2 | |
| **7.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Герундий. Формы и функции герундия. Герундиальные конструкции и способы их переводы на русский язык с учетом специфики тематики. | | 2 | 2 | ОК-3, ОПК-2 | |
| **7.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Говорение. Вопросно-ответные диалогические единства по пройденным темам. Повторение лексических единиц по темам разделов. Герундий. Формы и функции герундия. Герундиальные конструкции и способы их переводы на русский язык с учетом специфики тематики. | | 2 | 7 | ОК-3, ОПК-2 | |
| **8. Аудирование. Тренировка понимания монологической и диалогической речи в сфере повседневной и профессиональной коммуникации с использованием пройденного лексико-грамматического материала. Косвенное наклонение. Формы косвенного наклонения. Формы и употребление условного и сослагательного наклонения.** | | | | | | |
| **8.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Аудирование. Тренировка понимания монологической и диалогической речи в сфере повседневной и профессиональной коммуникации с использованием пройденного лексико-грамматического материала. | | 2 | 2 | ОК-3, ОПК-2 | |
| **8.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Косвенное наклонение. Формы косвенного наклонения. Формы и употребление условного и сослагательного наклонений. | | 2 | 2 | ОК-3, ОПК-2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **8.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Аудирование. Тренировка понимания монологической и диалогической речи в сфере повседневной и профессиональной коммуникации с использованием пройденного лексико-грамматического материала. Косвенное наклонение. Формы косвенного наклонения. Формы и употребление условного и сослагательного наклонения. | | 2 | 9 | ОК-3, ОПК-2 | |
| **9. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **9.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 2 | 17,75 | ОК-3, ОПК-2 | |
| **9.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 0,25 | ОК-3, ОПК-2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Коммуникативные технологии в профессиональной сфере на иностранном языке», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Speak on the topic  1. My research  2. Master’s degree  3. Chemical laboratory  4. Safety procedures  2. Give the written translation of the article. (1800 p|c, 45 min.)  Various Pt and Pd based catalysts have been extensively studied for the electrocatalytic oxidation of formic acid. Formic acid oxidation on Pt based electrocatalysts undergoes а "dual pathway" mechanism, which involves а "direct pathway" and а "СО pathway". Thus, the Pt catalyst for formic acid oxidation is severely poisoned by the adsorbed СО intermediate of the reaction. The modification of Pt by Ru or Pd could decrease the poisoning effect to some extent, but it still limits the catalytic activity for formic acid oxidation. Recent studies have shown that Pd is an effiient catalyst for formic acid oxidation to CO~ through а "direct pathway", which could overcome the СО poisoning effect and thereby yield high performance in а DFAFC. (Direct formic acid fuel cell).  Pd nanoparticle catalysts for formic acid oxidation have been extensively investigated. For example, Wieckowski et al. investigated the particle size effect on formic acid oxidation using three commercial Pd catalysts. They found that the smallest Pd nanoparticles exhibited an enhanced electrocatalytic activity. However, the particle size used in their study is too large. Aiming to decrease the particle size and to increase the catalytic activity for formic acid oxidation, Lu et al. employed а weak reductant NaH2PO2 to prepare Pd nanoparticles with а small particle size. Sun et al. reported the preparation of the Pd/С catalysts with а small particle size by NH3-mediated polyol route. As а general premise, it might be stated that in order to continue to make progress in developing practical Pd based catalysts in а DFAFC, studies must continue on the cost-effective approach for synthesizing catalysts with а small particle size and а narrow size distribution.  3. Complete the sentences bellow with the words from the box.  broken down the periodic table pharmaceutical quantum mechanics nerdiest enzymes figure out  a. Analytical chemists can … how much caffeine is in a coffee cup.  b. Chemistry is … into several major categories. | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 9 |
| c. One of the applications of Chemistry is the … industry.  d. ... are proteins that keep our bodies going alive.  e. Carbon and hydrogen are the elements at the top right of … .  f. Maths is one of the … sciences.  g. The study of … falls under Physical Chemistry.  Пример типового письменного тестового задания по разделу 3,7  1. Определите сказуемое в следующем предложении.  The heating of the substance followed by its decomposition catalyzed the reaction carried out in the laboratory.  a) catalyzed b) followed c) carried out  2. Определите подлежащее в следующем предложении.  Oil industry workers remove sulphur from sour oils with ozone.  a) sulphur b) industry c) workers  3. Выберите правильный вариант перевода выделенного слова.  The results of the experiment to be carried out in our laboratory are likely to be in good agreement with those we expect.  a) провели в) который провели с) который будут проводить  4. Определите предложение, которое содержит сложное подлежащее. ( Complex Subject).  a) It would be interesting to note that five elements make the molecular building blocks of living matter.  b) The solar system like the universe proves to be 99% hydrogen and helium.  c) The investigation of the properties of silicon proved it to play an important part in the inorganic world.  5. Определите предложение, в котором инфинитив выполняет функцию обстоятельства.  a) A catalyst is necessary if a reaction is to occur in a short time.  b) Every chemical change is found to involve physical changes as well.  c) Oxygen is used to enrich the air during the production of iron from ore in the blast-furnace.  I. Translate the text into Russian. (1500 п/з, 30 м.).  Chromatography and ion exchange technique.  Chromatography is a method of chemical analysis based upon the selective absorption and partial fractionation of various substances by certain suitable materials. The method is simple and requires a minimum of special equipment. The technique is known to consist in pouring a solution through a column containing a suitable adsorbing material. A selective developing agent is then passed through the column and the different substances in the solution are spread down the column into layers visibly separated from one another, provided the substances are colored. In the case of colorless substances, the layers of different substances may be located by the use of ultra-violet light or by removing the compact column intact and locating the various layers by chemical tests.  This method was first described by the Russian scientist Tswett who was engaged in the extraction and purification of plant pigments. He extracted the pigments to be purified with a solvent and then filtered them through a column of finely pulverized calcium carbonate. By this procedure, he found that all plant pigments were adsorbed by the calcium carbonate except carotin. The carotin and the solvent passed through the bed of calcium carbonate, the carotin being obtained in free state. The coloring matters, retained by the calcium carbonate, were liberated by means of alcoholic petroleum ether. Tswett demonstrated that a definite order of absorption exists by packing the adsorbent in a long glass tube and allowing the petroleum ether extract to flow through it. The various plant pigments were found in definite colored zones in the tube giving a complete separation. Tzwett called this separation a chromatogram.  II. Perform the given tasks. (20 мин.)  1. Find the Predicate in the following sentence.  Processes called chemical reactions cause the great variety of chemical compounds formed on the Earth.  a) formed b) called c) cause | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| 2. Find the Subject in the following sentence.  Of special interest were the attempts to obtain an absolutely pure substance.  a) interest b) the attempts c) substance  3. Choose the proper verb and translate it into English.  In the Earth’s crust helium appears to be essentially non-existent.  a) появляется в) существует с) оказывается.  4. Define which sentence contain the Absolute Nominative construction.  a) Three isotopes of hydrogen have been found by scientists, each of them being able to combine with oxygen.  b) When working with transuranium elements, chemists had to forget such weigh units as grams, milligrams or even micrograms.  c) Having only 500 micrograms of polonium scientists succeeded in studying its principal properties.  5. Find the infinitive as the adverbial modifier of purpose.  a) Radium is known to form negative univalent ions.  b) To balance one cube of osmium is not an easy task.  c) To balance one cube of osmium we would have to put on the other tray 3 cubes of copper.  I. Give the written translation of the article. (1800 p|c, 45 min.)  Various Pt and Pd based catalysts have been extensively studied for the electrocatalytic oxidation of formic acid. Formic acid oxidation on Pt based electrocatalysts undergoes а "dual pathway" mechanism, which involves а "direct pathway" and а "СО pathway". Thus, the Pt catalyst for formic acid oxidation is severely poisoned by the adsorbed СО intermediate of the reaction. The modification of Pt by Ru or Pd could decrease the poisoning effect to some extent, but it still limits the catalytic activity for formic acid oxidation. Recent studies have shown that Pd is an effiient catalyst for formic acid oxidation to CO~ through а "direct pathway", which could overcome the СО poisoning effect and thereby yield high performance in а DFAFC. (Direct formic acid fuel cell).  Pd nanoparticle catalysts for formic acid oxidation have been extensively investigated. For example, Wieckowski et al. investigated the particle size effect on formic acid oxidation using three commercial Pd catalysts. They found that the smallest Pd nanoparticles exhibited an enhanced electrocatalytic activity. However, the particle size used in their study is too large. Aiming to decrease the particle size and to increase the catalytic activity for formic acid oxidation, Lu et al. employed а weak reductant NaH2PO2 to prepare Pd nanoparticles with а small particle size. Sun et al. reported the preparation of the Pd/С catalysts with а small particle size by NH3-mediated polyol route. As а general premise, it might be stated that in order to continue to make progress in developing practical Pd based catalysts in а DFAFC, studies must continue on the cost-effective approach for synthesizing catalysts with а small particle size and а narrow size distribution.  II. Translate the text into Russian. (1500 п/з, 30 м.).  Chromatography and ion exchange technique.  Chromatography is a method of chemical analysis based upon the selective absorption and partial fractionation of various substances by certain suitable materials. The method is simple and requires a minimum of special equipment. The technique is known to consist in pouring a solution through a column containing a suitable adsorbing material. A selective developing agent is then passed through the column and the different substances in the solution are spread down the column into layers visibly separated from one another, provided the substances are colored. In the case of colorless substances, the layers of different substances may be located by the use of ultra-violet light or by removing the compact column intact and locating the various layers by chemical tests.  This method was first described by the Russian scientist Tswett who was engaged in the extraction and purification of plant pigments. He extracted the pigments to be purified with a solvent and then filtered them through a column of finely pulverized calcium carbonate. By this procedure, he found that all plant pigments were adsorbed by the calcium carbonate except carotin. The carotin and the solvent passed through the bed of calcium carbonate, the carotin being obtained in free state. The coloring matters, retained by the calcium carbonate, were liberated by means of alcoholic petroleum ether. Tswett demonstrated that a definite order of absorption exists by packing the adsorbent in a long glass tube and allowing the petroleum ether extract to flow through it. The various plant | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 11 |
| pigments were found in definite colored zones in the tube giving a complete separation. Tzwett called this separation a chromatogram. | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 3. |  | Adobe Acrobat. Договор №31907597803 от 08.04.2019 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Серебренникова Э. И., Круглякова И. Е. Английский язык для химиков:Учебник для вузов. - М.: АльянС, 2019. - 400 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Горбачева Е. Н., Миронова Н. А., Шибанова Е. С. Chemistry in Action: Lexis and Grammar Practice [Электронный ресурс]:учебно-метод. пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/28082019/2184.iso | | | |
| 2. |  | Иванова Л. А., Кравченко Т. А. Реферирование и аннотирование специальных текстов [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2021. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/11062021/2689.iso | | | |
| 3. |  | Близниченко К.Л., Прусс Н.М. Английский язык. Пособие для вечерних и заочных отделений химико-технологических вузов:. - Москва: Альянс, 2014. - 144 с. | | | |
| 4. |  | Михельсон Т.Н., Успенская Н.В. Практический курс грамматики английского языка:. - Москва: ИД Альянс, 2009. - 256 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | NanoNewsNet.ru- некоммерческое on-line издание, посвященное вопросам наноиндустрии http://www.old.nanonewsnet.ru | | | |
| 2. |  | COMSOL Multiphysics® ПО для мультифизического моделирования https://www.comsol.ru | | | |
| 3. |  | Stephen Wolfram: Official Website http://www.stephenwolfram.com | | | |
| 4. |  | IEEE International Roadmap for Devices and Systems  https://www.irds.ieee.org | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 12 |
| 5. |  | CLE international https://www.cle-international.com | | |
| 6. |  | English Grammar Online https://www.ego4u.com | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 13 |
| г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Конструирование лекарственных и диагностических препаратов** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **19.04.01 Биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Молекулярная и клеточная биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **4 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 2 | | 4 | 144 | 32 | | | | 0 | | | 32 | 44 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
| из них на практ. подготовку | | | | 0 | | | | 0 | | | 8 | 0 | | 0 | | | 0 |  | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. хим. наук, доцент, Чудинов Михаил Васильевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *канд. хим. наук, доцент, Лукин Алексей Юрьевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Конструирование лекарственных и диагностических препаратов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1495) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 19.04.01 Биотехнология  направленность: «Молекулярная и клеточная биотехнология» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 31.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Кедик С.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Конструирование лекарственных и диагностических препаратов» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология с учетом специфики направленности подготовки – «Молекулярная и клеточная биотехнология». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 19.04.01 Биотехнология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Молекулярная и клеточная биотехнология | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Вариативная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 4 з.е. (144 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-1** - готовностью к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы | | | | | |
| **ПК-2** - способностью проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок | | | | | |
| **ДПК-1** - Готовность к разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ДПК-1 : Готовность к разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - принципы создания наноструктуриванных форм лекарственных препаратов: таргетных нано -препаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - разрабатывать методы создания нанострукту-рированные формы лекарственных препаратов: тар-гетных нано-препаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфек-ционных и др. заболеваний.) | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками конструирования и направленного получения биологически активных веществ; | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : готовностью к планированию, организации и проведению научно- исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - порядок планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ в | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 5 |
| области конст-руирования лекарственных средств | | |
| **Уметь:** | | |
| - Уметь проводить корректную обработку ре-зультатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы | | |
| **Владеть:** | | |
| - готовностью к планированию, организации и про-ведению научно-исследовательских работ в области конструирования лекарственных средств | | |
|  |  |  |
| **ПК-2 : способностью проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок** | | |
| **Знать:** | | |
| - порядок проведения анализа научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и марке-тинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок | | |
| **Уметь:** | | |
| - читать, понимать и использовать в своей научной работе оригинальную научную литературу по дисциплине, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и техни-ческих средств | | |
| **Владеть:** | | |
| - навыками поиска и систематизации информации, опытом применения полученных результатов в процессе формулирования, выполнения и обработки результатов эксперимента, в том числе с применением современных информационных технологий и технических средств | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - порядок проведения анализа научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и марке-тинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок | | |
| - порядок планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ в области конст-руирования лекарственных средств | | |
| - принципы создания наноструктуриванных форм лекарственных препаратов: таргетных нано -препаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний. | | |
| **Уметь:** | | |
| - читать, понимать и использовать в своей научной работе оригинальную научную литературу по дисциплине, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и техни-ческих средств | | |
| - Уметь проводить корректную обработку ре-зультатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы | | |
| - разрабатывать методы создания нанострукту-рированные формы лекарственных препаратов: тар-гетных нано-препаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфек-ционных и др. заболеваний.) | | |
| **Владеть:** | | |
| - навыками поиска и систематизации информации, опытом применения полученных результатов в процессе формулирования, выполнения и обработки результатов эксперимента, в том числе с применением современных информационных технологий и технических средств | | |
| - готовностью к планированию, организации и про-ведению научно-исследовательских работ в области конструирования лекарственных средств | | |
| - навыками конструирования и направленного получения биологически активных веществ; | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Основные понятия лекарственной химии** | | | | | | |
| **1.1** | **Основные** **понятия** **лекарственной** **химии** **(Лек).** Основные понятия лекарственной химии, фармакологии и методы конструирования лекарственных препаратов на примере развития препаратов для лечения болезни Пар-кинсона. Заместительная терапия, пути введения, фарма-кокинентика, биодоступность, лекарственная форма, pro-drugs, биотрансформация, биологические барьеры на примере ГЭБ, коэффициент распределения, побочные явления, способы уменьшения биотрансформации, спо-собы увеличения тропности, способы увеличения био-доступ-ности, экспериментальная модель болезни, на-правленный транспорт лекарств | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Строение и свойства ЖКТ. Отде-лы ЖКТ, среда, ферменты, дли-на, площадь, время прохождения пищи, микрофлора типичные клетки. Всасывание в тонком кишечнике: интрацеллюлярное, парацеллюлярное. Эндоцитоз, всасывание жиров, активный транспорт. Зависимость от раз-мера молекул, от рI, Kp; усиле-ние адсорбции: желчные кисло-ты, комплексоны и т.п.. Два ба-рьера: метаболический и физиче-ский. Строение и свойства кожи, слизистой рта. | | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 3 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **2. Основные понятия фармакологии.** | | | | | | |
| **2.1** | **Основные** **понятия** **фармакологии.** **(Лек).** Пути введения лекарственных средств. Абсорбция. Всасывание из кишечника. Биодоступность. Распределение лекарственных средств в организме. Биологические барьеры. Депонирование (вне- и внутриклеточное). Биотрансформация: конъюгация, метаболическая трансформация. Эффект первого прохождения. Пути введения в обход печени. Фильтрация и секреция почками. Клиренс. | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2.2** | **Основные** **понятия** **фармакологии.** **(Лек).** Роль желчных кислот для выведения гидрофобных веществ. Обратное всасывание в почках и печени. Антихолестерические препараты, препятствующие обратному всасыванию желчных кислот из кишечника. Фармакокинетические модели. Лекарственный мониторинг. Терапевтическая и токсическая дозы. Терапевтический индекс. Побочное действие - специфичность. Субстанция и лекарственная форма. | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **2.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** 2-3 Организация равномерного, кон-тролируемого высвобождения: ингибиторы ферментов (проте-аз); физическая защита (микро-капсулирование); использование мукоадгезивных носителей; транспорт, направленный в нуж-ный отдел кишечника; усиление парацеллюлярного транспорта (комплексоны); облегчение пас-сивного транспорта через мем-брану клеток (ПАВ); использо-вание активного транспорта (ми-микрия под аминокислоты, ди-пептиды и др.); использование транспорта жиров; использова-ние транспорта через клетки Пейеровых бляшек | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** 2-3 Организация равномерного, кон-тролируемого высвобождения: ингибиторы ферментов (проте-аз); физическая защита (микро-капсулирование); использование мукоадгезивных носителей; транспорт, направленный в нуж-ный отдел кишечника; усиление парацеллюлярного транспорта (комплексоны); облегчение пас-сивного транспорта через мем-брану клеток (ПАВ); использо-вание активного транспорта (ми-микрия под аминокислоты, ди-пептиды и др.); использование транспорта жиров; использова-ние транспорта через клетки Пейеровых бляшек | | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **2.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 5 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **3. Фармакодинамика. Биомишени белкового типа** | | | | | | |
| **3.1** | **Фармакодинамика.** **Биомишени** **белкового** **типа** **(Лек).** Местное и резорбтивное, прямое и рефлекторное дей-ствие. Локализация и механизм действия. Зависимость фармакотерапевтического эффекта от свойств лекар-ственного средства и условий применения: химическое строение, физико-химические свойства. Рецепторы: об-ратимое и необратимое действие, избирательное дей-ствие.  Ферменты. Природные белокобразующие альфа-аминокислоты. Структурная иерархия протеинов – пер-вичная, вторичная, третичная и четвертичная организа-ция Коэнзимы и гемы ( АТФ и коэнзим А). Специфич-ность связывания ферментов с субстратами (активные сайты) и каталитические функции. Ингибиторы и актива-торы ферментов. Мутация ферментов патогенных мик-роорганизмов. Протеом. Функциональная протеомика. Фармакогенетика. | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **3.2** | **Фармакодинамика.** **Биомишени** **белкового** **типа** **(Лек).** Местное и резорбтивное, прямое и рефлекторное дей-ствие. Локализация и механизм действия. Зависимость фармакотерапевтического эффекта от свойств лекар-ственного средства и условий применения: химическое строение, физико-химические свойства. Рецепторы: об-ратимое и необратимое действие, избирательное дей-ствие.  Ферменты. Природные белокобразующие альфа-аминокислоты. Структурная иерархия протеинов – пер-вичная, вторичная, третичная и четвертичная организа-ция Коэнзимы и гемы ( АТФ и коэнзим А). Специфич-ность связывания ферментов с субстратами (активные сайты) и каталитические функции. Ингибиторы и актива-торы ферментов. Мутация ферментов патогенных мик-роорганизмов. Протеом. Функциональная протеомика. Фармакогенетика. | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Строение, типы гидрогелей, хи-мическая структура полимеров. Физическое и химическое связы-вание активных веществ с гелем. Преимущества, которые можно достичь при использовании гид-рогелей. Пассивный (эрозия, набухание, отщепление активно-го вещества), активное (рН-зависимое, температуро-зависимое, ионотропное высво-бождение). Биоадгезивные гид-рогели. Оральная доставка пеп-тидов и белков. Интранозальное, сублингвальное, трансдермаль-ное. "Разумные" гидрогели. | | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Строение, типы гидрогелей, хи-мическая структура полимеров. Физическое и химическое связы-вание активных веществ с гелем. Преимущества, которые можно достичь при использовании гид-рогелей. Пассивный (эрозия, набухание, отщепление активно-го вещества), активное (рН-зависимое, температуро-зависимое, ионотропное высво-бождение). Биоадгезивные гид-рогели. Оральная доставка пеп-тидов и белков. Интранозальное, сублингвальное, трансдермаль-ное. "Разумные" гидрогели. | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **3.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 5 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **4. Физико-химические методы в фармакологических исследованиях** | | | | | | |
| **4.1** | **Физико-химические** **методы** **в** **фармакологических** **исследованиях** **(Лек).** Способы изучения метаболических путей и распределе-ния . Масс-спектрометрия, ядерный магнитный резонанс, LCMS. Меченые соединения, радиография. Флуорес-центные и другие оптические методы. Проблемы опре-деления малых концентраций. | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Классификация ЛП. Биомишени. Типы химиотерапевтических агентов. История разработки раз-личных ЛП | | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **4.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 3 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **5. Классификация ЛП, биомишени.** | | | | | | |
| **5.1** | **Классификация** **ЛП,** **биомишени.** **(Лек).** Антипиретики. Биогенные амины. Снотворные. Витами-ны и гормоны. Стероидные гормоны. Пенициллин, сульфамиды и другие антимикробиальные средства. Ранние противоопухолевые агенты. Мышечные релак-санты. Ва-зодепрессоры и вазодилаторы. Виды адрено-рецепторов. Препараты для лечения ментальных рас-стройств. Анти-гипертензивные агенты: этиология забо-левания; диуретики, антиадренергические агенты, вазо-дилаторы; ингиби-торы синтеза ангиотензина II, антаго-нисты Ca++. Анти-воспалительные агенты: нестероидные препараты, иммунодепрессанты, кортикостероиды. Сходство молекулярных мишеней противовирусных и антираковых препаратов. Алкилирующие агенты; анти-метаболиты. Анти-ВИЧ препараты: ингибиторы обрат-ной транскриптазы, протеазы, ингибиторы слияния и родственных процессов. | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **5.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Основная концепция: определе-ние вещества и/или его локали-зации. Альтернатива: определе-ние концентрации вещества в образцах или in vivo. Томография: виды, принципы, метки. | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **5.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 3 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **6. Развитие лекарственной химии** | | | | | | |
| **6.1** | **Развитие** **лекарственной** **химии** **(Лек).** Возникновение первичного арсенала лекарственных препаратов (ЛП). Открытие первых структур-лидеров. Протоарсенал ЛП – лидеров растительного и бактериального происхождения. Эмпирический принцип химической модификации (аналоговый синтез, концепция «сходство – различие») при конструировании производных лидерных молекул с целью улучшения фармакологической картины и терапевтического эффекта в рядах потенциальных лекарств.  Принцип пролекарств. Эмпирические основы их дизайна.  Принцип антиметаболитов в умозрительном дизайне ЛП. Определение активной группы в семействе подобных ЛП – принцип фармакофора. Умозрительный и эмпирический дизайн опиоидных анальгетиков на основе лидера-морфина.  Структурные мотивы известных ЛП в дизайне новых ЛВ. Привилегированные структуры. Биоизостеры в конструировании новых ЛП. | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **6.2** | **Развитие** **лекарственной** **химии** **(Лек).** Значение фармакокинетики для дизайна ЛВ. Качествен-ная зависимость «строение – биоактивность (ЗАС, SAR).  Принцип АРМЭТ и правила Липинского.  Роль фармакодинамики для дизайна ЛВ.  Дизайн библиотек веществ комбинаторной химией.  Возникновение первичного арсенала лекарственных препаратов (ЛП). Открытие первых структур-лидеров. Протоарсенал ЛП – лидеров растительного и бактериального происхождения. Эмпирический принцип химической модификации (аналоговый синтез, концепция «сходство – различие») при конструировании производных лидерных молекул с целью улучшения фармакологической картины и терапевтического эффекта в рядах потенциальных лекарств.  Принцип пролекарств. Эмпирические основы их дизайна.  Принцип антиметаболитов в умозрительном дизайне ЛП. Определение активной группы в семействе подобных ЛП – принцип фармакофора. Умозрительный и эмпирический дизайн опиоидных анальгетиков на основе лидера-морфина.  Структурные мотивы известных ЛП в дизайне новых ЛВ. Привилегированные структуры. Биоизостеры в конструировании новых ЛП.  Значение фармакокинетики для дизайна ЛВ. Качествен-ная зависимость «строение – биоактивность (ЗАС, SAR).  Принцип АРМЭТ и правила Липинского.  Роль фармакодинамики для дизайна ЛВ.  Дизайн библиотек веществ комбинаторной химией. | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **6.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Три подхода определения кон-центрации в зависимости от при-роды определяемого вещества. Определяемое вещество обладает уникальными свойствами, кото-рые легко детектируются; а. ге-моглобин, нуклеиновые кисло-ты, белки - электронные спектры, б. ферменты - по активности, в. универсальный - масс-спектры (особенно, меченные дейтерием) | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 12 |
| **6.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Три подхода определения кон-центрации в зависимости от при-роды определяемого вещества. Определяемое вещество обладает уникальными свойствами, кото-рые легко детектируются; а. ге-моглобин, нуклеиновые кисло-ты, белки - электронные спектры, б. ферменты - по активности, в. универсальный - масс-спектры (особенно, меченные дейтерием) | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **6.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 5 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **7. Общие аспекты конструирования лекарственных препаратов Методология молекулярной модификации.** | | | | | | |
| **7.1** | **Общие** **аспекты** **конструирования** **лекарственных** **препаратов** **Методология** **молекулярной** **модификации.** **(Лек).** Скрининг, молекулярная модификация, метаболизм ле-карств, аналоги переходного состояния, суицидные ин-гибиторы ферментов, аффинные модификации активного центра. Разделение биологических свойств. Упрощаю-щая модификация. Продукты метаболизма интермедиа-тов. “Биологическое руководство”. Гомологизация и разветвление цепи. Биоизостеризм. | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **7.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проблема детекции малых кон-центраций. Определяемое веще-ство переводится в легко детек-тируемое (флуоресцентная: ДНК - этидий, флуоресцентные эфиры жирных кислот) радиоактивная или ферментная метки). | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **7.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 3 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 13 |
| **8. Основы современного компьютерного дизайна ЛП** | | | | | | |
| **8.1** | **Основы** **современного** **компьютерного** **дизайна** **ЛП** **(Лек).** Основы современного компьютерного дизайна ЛП Под-готовка тематической библиотеки веществ к компьютер-ному скринингу. Машинное предсказание вида биоактивности и вероятности её проявления на основе знания строения множества лекарственных веществ, фармакофорных групп и других типов дескрипторов соединений, подвергаемых кластерному статистическому анализу.  Виртуальный скрининг на основе знания строения биомишени. Принцип докинга ЛП к биомишени. Количе-ственная зависимость «строение – биоактивность» (QSAR). Учёт стерических эффектов. Построение модели комплекса ЛП с биомишенью алгоритмами постепенного конструирования ручной постадийный метод), генетики, табу-поиска, «отжига» , метода Монте-Карло и подгонки. Оценка свободной энергии связывания ЛП с биомишенью. Фильтрование смоделированной библиотеки виртуальных хитов для отбора оптимальных из них с целью проведения экспериментального биоскрининга.  Дизайн фармакофора. Принцип совмещения молекуляр-ных структур и силовых полей. ГАМКподобные нейротропные ЛП.  Дизайн потенциальных ЛП, основанный на знании трёх-мерного строения биомишени. Компьютерные методы оценки взаимодействия ЛП с мишенью-рецептором. Методы трёхмернопространственного соотношения «строение – биоактивность» (3D QSAR). | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 14 |
| **8.2** | **Основы** **современного** **компьютерного** **дизайна** **ЛП** **(Лек).** Основы современного компьютерного дизайна ЛП Под-готовка тематической библиотеки веществ к компьютер-ному скринингу. Машинное предсказание вида биоактивности и вероятности её проявления на основе знания строения множества лекарственных веществ, фармакофорных групп и других типов дескрипторов соединений, подвергаемых кластерному статистическому анализу.  Виртуальный скрининг на основе знания строения биомишени. Принцип докинга ЛП к биомишени. Количе-ственная зависимость «строение – биоактивность» (QSAR). Учёт стерических эффектов. Построение модели комплекса ЛП с биомишенью алгоритмами постепенного конструирования ручной постадийный метод), генетики, табу-поиска, «отжига» , метода Монте-Карло и подгонки. Оценка свободной энергии связывания ЛП с биомишенью. Фильтрование смоделированной библиотеки виртуальных хитов для отбора оптимальных из них с целью проведения экспериментального биоскрининга.  Дизайн фармакофора. Принцип совмещения молекуляр-ных структур и силовых полей. ГАМКподобные нейротропные ЛП.  Дизайн потенциальных ЛП, основанный на знании трёх-мерного строения биомишени. Компьютерные методы оценки взаимодействия ЛП с мишенью-рецептором. Методы трёхмернопространственного соотношения «строение – биоактивность» (3D QSAR).  Основы современного компьютерного дизайна ЛП Под-готовка тематической библиотеки веществ к компьютер-ному скринингу. Машинное предсказание вида биоактивности и вероятности её проявления на основе знания строения множества лекарственных веществ, фармакофорных групп и других типов дескрипторов соединений, подвергаемых кластерному статистическому анализу.  Виртуальный скрининг на основе знания строения биомишени. Принцип докинга ЛП к биомишени. Количе-ственная зависимость «строение – биоактивность» (QSAR). Учёт стерических эффектов. Построение модели комплекса ЛП с биомишенью алгоритмами постепенного конструирования ручной постадийный метод), генетики, табу-поиска, «отжига» , метода Монте-Карло и подгонки. Оценка свободной энергии связывания ЛП с биомишенью. Фильтрование смоделированной библиотеки виртуальных хитов для отбора оптимальных из них с целью проведения экспериментального | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 15 |
|  | **биоскрининга.**  **Дизайн** **фармакофора.** **Принцип** **совмещения** **молекуляр-ных** **структур** **и** **силовых** **полей.** **ГАМКподобные** **нейротропные** **ЛП.**  **Дизайн** **потенциальных** **ЛП,** **основанный** **на** **знании** **трёх-мерного** **строения** **биомишени.** **Компьютерные** **методы** **оценки** **взаимодействия** **ЛП** **с** **мишенью-рецептором.** **Методы** **трёхмернопространственного** **соотношения** **«строение** **–** **биоактивность»** **(3D** **QSAR).**  **Основы** **современного** **компьютерного** **дизайна** **ЛП** **Под-готовка** **тематической** **библиотеки** **веществ** **к** **компьютер-ному** **скринингу.** **Машинное** **предсказание** **вида** **биоактивности** **и** **вероятности** **её** **проявления** **на** **основе** **знания** **строения** **множества** **лекарственных** **веществ,** **фармакофорных** **групп** **и** **других** **типов** **дескрипторов** **соединений,** **подвергаемых** **кластерному** **статистическому** **анализу.**  **Виртуальный** **скрининг** **на** **основе** **знания** **строения** **биомишени.** **Принцип** **докинга** **ЛП** **к** **биомишени.** **Количе-ственная** **зависимость** **«строение** **–** **биоактивность»** **(QSAR).** **Учёт** **стерических** **эффектов.** **Построение** **модели** **комплекса** **ЛП** **с** **биомишенью** **алгоритмами** **постепенного** **конструирования** **ручной** **постадийный** **метод),** **генетики,** **табу-поиска,** **«отжига»** **,** **метода** **Монте-Карло** **и** **подгонки.** **Оценка** **свободной** **энергии** **связывания** **ЛП** **с** **биомишенью.** **Фильтрование** **смоделированной** **библиотеки** **виртуальных** **хитов** **для** **отбора** **оптимальных** **из** **них** **с** **целью** **проведения** **экспериментального** **биоскрининга.**  **Дизайн** **фармакофора.** **Принцип** **совмещения** **молекуляр-ных** **структур** **и** **силовых** **полей.** **ГАМКподобные** **нейротропные** **ЛП.**  **Дизайн** **потенциальных** **ЛП,** **основанный** **на** **знании** **трёх-мерного** **строения** **биомишени.** **Компьютерные** **методы** **оценки** **взаимодействия** **ЛП** **с** **мишенью-рецептором.** **Методы** **трёхмернопространственного** **соотношения** **«строение** **–** **биоактивность»** **(3D** **QSAR).**  **Основы** **современного** **компьютерного** **дизайна** **ЛП** **Под-готовка** **тематической** **библиотеки** **веществ** **к** **компьютер-ному** **скринингу.** **Машинное** **предсказание** **вида** **биоактивности** **и** **вероятности** **её** **проявления** **на** **основе** **знания** **строения** **множества** **лекарственных** **веществ,** **фармакофорных** **групп** **и** **других** **типов** **дескрипторов** **соединений,** **подвергаемых** **кластерному** **статистическому** **анализу.**  **Виртуальный** **скрининг** **на** **основе** **знания** **строения** **биомишени.** **Принцип** **докинга** **ЛП** **к** **биомишени.** **Количе-ственная** **зависимость** **«строение** **–** **биоактивность»** **(QSAR).** **Учёт** | |  |  |  | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 16 |
|  | **стерических** **эффектов.** **Построение** **модели** **комплекса** **ЛП** **с** **биомишенью** **алгоритмами** **постепенного** **конструирования** **ручной** **постадийный** **метод),** **генетики,** **табу-поиска,** **«отжига»** **,** **метода** **Монте-Карло** **и** **подгонки.** **Оценка** **свободной** **энергии** **связывания** **ЛП** **с** **биомишенью.** **Фильтрование** **смоделированной** **библиотеки** **виртуальных** **хитов** **для** **отбора** **оптимальных** **из** **них** **с** **целью** **проведения** **экспериментального** **биоскрининга.**  **Дизайн** **фармакофора.** **Принцип** **совмещения** **молекуляр-ных** **структур** **и** **силовых** **полей.** **ГАМКподобные** **нейротропные** **ЛП.**  **Дизайн** **потенциальных** **ЛП,** **основанный** **на** **знании** **трёх-мерного** **строения** **биомишени.** **Компьютерные** **методы** **оценки** **взаимодействия** **ЛП** **с** **мишенью-рецептором.** **Методы** **трёхмернопространственного** **соотношения** **«строение** **–** **биоактивность»** **(3D** **QSAR).** | |  |  |  | |
| **8.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Универсальный метод определения концентрации - ВЭЖХ  Абсолютно универсальные мето-ды - иммунные | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **8.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Универсальный метод определения концентрации - ВЭЖХ  Абсолютно универсальные мето-ды - иммунные | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **8.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 5 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **9. Основная концепция химиотерапии** | | | | | | |
| **9.1** | **Основная** **концепция** **химиотерапии** **(Лек).** Изменение концентрации определенного эндогенного вещества в определенном компартаменте организма. Заместительная терапия. Воздействие на анаболизм и катаболизм (ингибиторы, рефлекторное воздействие - агонисты, антагонисты, воздействие на рецепторы). Воздействие на перенос вещества и передачу сигналов. Генная терапия. “Убийственная” терапия: антиметаболиты, антибиотики; mic-иммунитет; индукция апоптоза; избирательная активация иммунной системы (вакцины). | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **9.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Обоснование использование ДНК и олигонуклеотидов (ОН). Непосредственные причины большинства заболеваний: от-сутствие экспрессии (недоста-точная экспрессия), сверхэкс-прессия; присутствие чужерод-ных НК (вирусы, бактерии, про-стейшие). Сложности доставки генетического материала в клет-ку | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **9.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 3 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 17 |
| **10. Недостатки традиционных лекарственных препаратов, лекарственных форм** | | | | | | |
| **10.1** | **Недостатки** **традиционных** **лекарственных** **препаратов,** **лекарственных** **форм** **(Лек).** Большие вариации концентраций лекарственных вещества в кровотоке во времени; неизбирательность распре-деления, отсюда большие дозы, побочные эффекты; малая селективность (побочные эффекты); частое введение; многие препараты плохо проходят через тканевые барьеры (ЖКТ, ГЭБ, кожа и т.п.), через клеточные мембраны (плохая биодоступность); часто - паллиативное (а не куративное) лечение (в следствие неизвестности этиологии заболеваний, в следствие генетической природы); для многих препаратов неудобные формы введения. | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **10.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Интеграция внешней ДНК с по-мощью векторов в геном (in vivo, ex vivo); терапия готовыми НК или их аналогами. Механизмы ГТ: делеция части генома, сайт-направленный мутагенез, инте-грация “здоровой” копии гена, чтобы компенсировать экспрес-сию “больного” гена; интеграция гена белка репрессора “вредно-го” гена; ингибирование экспрессии “вредных” генов (онкогенов, вирусных генов и т.п.): с помощью АС-ОН, рибозимов | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **10.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 3 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **11. Модель “идеального лекарства”** | | | | | | |
| **11.1** | **Модель** **“идеального** **лекарства”** **(Лек).** Избирательность (селективность) действия (только на од-ну молекулярную мишень - уменьшение побочных эффектов). Эффективность - действует в малых дозах. Направленность на орган/ткань - мишень. Большая тера-певтическая широта. Контролируемое (равномерное) высвобождение: а) равномерное по времени (нулевой поря-док); б) контролируемое по месту действия. Удобная для пациента форма (оральная, трансдермальная, интрано-зальная и т.п.). Высокая биодоступность (хорошее про-хождение через тканевые барьеры, экономический фак-тор). Два подхода для решения этих проблем: Конструирование специальных систем доставки лекарств (DDS, sustained, controlled release). В общем случае: чем больше молекулярная масса, тем более комплементарно взаимодействие с “рецептором” | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **11.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вирусные частицы (аденовиру-сы, ретровирусы); комплексы с положительно заряженными по-лимерами; комплексы с положи-тельно заряженными Лс, разно-образие структур комплексов ли-пидов и ДНК; инъекция в ядро; пневматические, золотые “пули” | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 18 |
| **11.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 3 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **12. Основы фармакоэкономики** | | | | | | |
| **12.1** | **Основы** **фармакоэкономики** **(Лек).** Принципы отбора лидерных соединений. Виды клиниче-ских испытаний. Общая схема разработки ЛП. Сертифи-кация и валидация. GMP. | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **12.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Получение наночастиц, их очистка. Преимущества, которые представляют наночастицы. RES и способы увеличения времени циркуляции частиц. Стерически затрудненные наночастицы. Направленный транспорт. Век-торы: АТ, трансферрин, размер, магнитные частицы. Преодоле-ние клеточной мембраны. Основные преимущества липо-сом перед другими наночастица-ми. Пассивное нацеливание для солидных опухолей и воспали-тельных процессов. Конструиро-вание Stealth-липосом, липосом для активного нацеливания. Ме-тоды получения липосом. Ак-тивная загрузка липосом. Приме-ры коммерческих липосомных препаратов. | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **12.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 3 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **13. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **13.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 2 | 33,65 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **13.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 2,35 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Конструирование лекарственных и диагностических препаратов», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Раздел 1.  1. Строение и свойства ЖКТ.  2. Отделы ЖКТ, среда, ферменты, дли-на, площадь, время прохождения пи-щи, микрофлора типичные клетки.  3. Всасывание в тонком кишечнике: интрацеллюлярное, парацеллюлярное. Эндоцитоз, всасывание жиров, активный транспорт.  4. Строение и свойства кожи, слизистой рта.  Раздел 2.  1. Организация равномерного, контролируемого высвобождения: ингибито-ры ферментов (протеаз)  2. Физическая защита (микро-капсулирование); использование мукоадгезив-ных носителей;  3. Транспорт, направленный в нужный отдел кишечника;  4. Использование активного транспорта  Раздел 4. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  |  | стр. 19 |
| 1. Строение, типы гидрогелей, химическая структура полимеров.  2. Оральная доставка пептидов и белков.  3. Интранозальные, сублингвальные, трансдермальныее методы введения ЛС.  Раздел 5.  1. Классификация ЛС.  2. Биомишени.  3. Типы химиотерапевтических агентов.  Раздел 6.  1. Методы определения вещества и/или его локализации. Определение кон-центрации вещества в образцах или in vivo.  2. Томография: виды, принципы, метки.  Раздел 7.  1. Методы определения концентрации ЛС в зависимости от природы опре-деляемого вещества. Белки.  2. Методы определения концентрации ЛС в зависимости от природы опре-деляемого вещества. Нуклеиновые кислоты.  3. Методы определения концентрации ЛС в зависимости от природы опре-деляемого вещества. Малые молекулы.  Раздел 8.  1. Проблема детекции малых концентраций ЛС.  2. Методы перевода соединений в легко детектируемое (флуоресцентная: ДНК - этидий, флуоресцентные эфиры жирных кислот) радиоактивная или ферментная метки).  Раздел 9.  1. Применение метода ВЭЖХ в конструировании ЛС.  Раздел 10.  2. Обоснование использование ДНК и олигонуклеотидов (ОН).  3. Методы доставки генетического материала в клетку.  Раздел 11.  1. Интеграция внешней ДНК с помощью векторов в геном (in vivo, ex vivo);  2. терапия готовыми НК или их аналогами.  3. Механизмы ГТ: Делеция части генома, сайтнаправленный мутагенез.  Раздел 12  1. Вирусные частицы (аденовирусы, ретровирусы);  2. комплексы с положительно заряженными полимерами;  3. комплексы с положительно заряженными Лс,  4. Получение наночастиц, их очистка. Преимущества, которые представляют наночастицы. | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | |
|  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | |
|  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
|  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
| **Наименование помещенией** | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Учебная лаборатория дизайна биологически активных соединений | | Вытяжной шкаф, роторный испаритель, холодильник, шкаф сушильный, мешалка магнитная | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 20 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Дьяченко С. В. Антиинфекционные лекарственные препараты [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Хабаровск: ДВГМУ, 2020. - 416 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/166390 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Ларкина Е.А., Ткачевская Е.П. Принципы общей фармакологии. ч.1 Фармакокинетика. Иллюстративный материал к лекциям [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2009. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/463.pdf | | | |
| 2. |  | Дюк В., Эмануэль В. Информационные технологии в медико-биологических исследованиях:. - СПб.: Питер, 2003. - 528 с. | | | |
| 3. |  | Антонеева И. И. Липосомальные лекарственные формы в онкологии:. - Ульяновск: УлГУ, 2006. - 65 с. | | | |
| 4. |  | Сергеев П. В., Шимановский Н. Л. Рецепторы физиологически активных веществ:Справочник. - М.: Медицина, 1987. - 400 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
| 2. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | | |
| 3. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | | |
| 4. |  | Химические наука и образование в России  http://www.chem.msu.su/rus | | | |
| 5. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 21 |
| докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения). | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 22 |
| Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Медицинская биотехнология** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **19.04.01 Биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Молекулярная и клеточная биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **2 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 3 | | 2 | 72 | 0 | | | | 0 | | | 16 | 29 | | 0,25 | | | 26,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. хим. наук, доцент, Лукин А.Ю. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Медицинская биотехнология** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1495) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 19.04.01 Биотехнология  направленность: «Молекулярная и клеточная биотехнология» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 31.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Кедик С.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Медицинская биотехнология» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология с учетом специфики направленности подготовки – «Молекулярная и клеточная биотехнология». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 19.04.01 Биотехнология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Молекулярная и клеточная биотехнология | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Вариативная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 2 з.е. (72 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-2** - способностью проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок | | | | | |
| **ПК-3** - способностью представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2 : способностью проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - -современные биотехнологические методы получения лекарственных средств: генетиче-ская инженерия, белковая инженерия, инже-нерная энзимология.  -современные фармацевтические наноплат-формы, используемые для создания лекарст-венных препаратов в наноструктурированной форме. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - обосновать выбор биотехнологического способа получения лекарственной субстан-ции, проводить выделение биофармацевтиче-ского продукта из культуральной жидкости и из биомассы, осуществлять постадийный контроль и стандартизацию получаемых препаратов (например, определение активности антибиотиков, ферментативной активности, жизнеспособности клеток). | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-3 : способностью представлять результаты выполненной работы в виде научно- технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - - современное состояние проблемы в направ-лении, например, клеточной терапии: стволо- вые клетки разных типов, их применение в регенеративной медицине,использование аутологических и аллогенных стволовых кроветворных клеток в медицине | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - молекулярные механизмы "бессмертия" (иммортальности) клеток. Регуляция и анализ активности теломеразы. Теломераза – универсальный опухолевый маркер. | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций, содержащих информацию достижениях медицинской биотехнологии в облавти, например, малых РНК: их структура и функции. РНК- интерференция. РНК-зависимая активация генов. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - - современное состояние проблемы в направ-лении, например, клеточной терапии: стволо- вые клетки разных типов, их применение в регенеративной медицине,использование аутологических и аллогенных стволовых кроветворных клеток в медицине  - молекулярные механизмы "бессмертия" (иммортальности) клеток. Регуляция и анализ активности теломеразы. Теломераза – универсальный опухолевый маркер. | | | | | | |
| - -современные биотехнологические методы получения лекарственных средств: генетиче-ская инженерия, белковая инженерия, инже-нерная энзимология.  -современные фармацевтические наноплат-формы, используемые для создания лекарст-венных препаратов в наноструктурированной форме. | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций, содержащих информацию достижениях медицинской биотехнологии в облавти, например, малых РНК: их структура и функции. РНК- интерференция. РНК-зависимая активация генов. | | | | | | |
| - обосновать выбор биотехнологического способа получения лекарственной субстан-ции, проводить выделение биофармацевтиче-ского продукта из культуральной жидкости и из биомассы, осуществлять постадийный контроль и стандартизацию получаемых препаратов (например, определение активности антибиотиков, ферментативной активности, жизнеспособности клеток). | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Генноинжерные подходы в современной биотехнологии** | | | | | | |
| **1.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Основные подходы к эффективной экспрессии белков и полипептидов, их получение в растворимых функциональных формах, принципы ренатурации белков. Системы экспрессии. Фьюжн-конструкции. Особенности очистки белков из телец включения и в растворимой форме. Методы повышения уровня экспрессии. | | 3 | 2 | ПК-2, ПК-3 | |
| **1.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к приктическому занятию на тему: "Системы экспрессии. Фьюжн-конструкции. Особенности очистки белков из телец включения и в растворимой форме". | | 3 | 4 | ПК-2, ПК-3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2. ДНК-диагностика с использованием ПЦР. Свойства и регуляция активности теломеразы человека** | | | | | | |
| **2.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Полимеразная цепная реакция: принцип метода, модификации метода, ПЦР в реальном времени; применение в медицине. Разработка амплификационных тест-систем для анализа инфекционных патогенов, генетических и онкологических заболеваний. Теломераза и теломерные повторы. Молекулярные механизмы "бессмертия" (иммортальности) клеток. Регуляция и анализ активности теломеразы. Теломераза и рак. Теломераза – универсальный опухолевый маркер. Теломераза – мишень для воздействия генофармакологических препаратов. | | 3 | 2 | ПК-2, ПК-3 | |
| **2.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме: "ПЦР в реальном времени; применение в медицине. Теломераза – универсальный опухолевый маркер". | | 3 | 4 | ПК-2, ПК-3 | |
| **3. Системы доставки лекарственных препаратов** | | | | | | |
| **3.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Перспективы применения наночастиц и дендримеров для диагностики и терапии. История создания нанодисперсных систем доставки лекарственных препаратов, их преимущества по сравнению с субстанциями. Типы систем доставки, основные методы получения наночастиц, физические подходы к получению наночастиц, методы исследования их физико-химические свойств. Факторы, влияющие на релиз лекарственного препарата. Наночастицы направленного действия. Виды дендритных молекул, их строение, основные методы синтеза. PAMAM и PPI дендримеры. Физические и хи-мические свойства, поведение в различных условиях. Дендримеры как универсальная система доставки лекарственных препаратов. Взаимодействие с клеточными мембранами. Особенности биораспределения дендримеров при внутривенном и пероральном введении в организм. Дендримеры как пассивная система доставки. Направленные системы доставки лекарственных препаратов на основе дендримеров. Создание вакцин на основе дендримеров. Транспорт нуклеиновых кислот. | | 3 | 2 | ПК-2, ПК-3 | |
| **3.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям на тему: "Типы систем доставки, основные методы получения наночастиц, физические подходы к получению наночастиц, методы исследования их физико-химические свойств. Факторы, влияющие на релиз лекарственного препарата. Наночастицы направленного действия". | | 3 | 4 | ПК-2, ПК-3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **4. Биотехнология для клеточной терапии. Стволовые клетки, клетки эффекторы и клеточные вакцины в медицине.** | | | | | | |
| **4.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Современное состояние проблемы. Стволовые клетки разных типов в регенеративной медицине. Использование аутологических и аллогенных стволовых кроветворных клеток в медицине. Использование мезенхимальных стволовых клеток. Методы трансплантации стволовых клеток и стимуляции миграции стволовых клеток для стимуляции регенераторных процессов. Типы иммунокомпетентных клеток, методы их идентификации и культивирования. Функции иммунокомпетентных клеток в организме. Клеточные технологии с использованием иммунокомпетентных клеток. Адоптивная иммунотерапия. Клеточные вакцины. Рекомбинантные цитокины. Клеточные технологии для получения рекомбинантных белков. Биомедицинская инженерия | | 3 | 2 | ПК-2, ПК-3 | |
| **4.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям на темк: "Стволовые клетки разных типов в регенеративной медицине. Использование аутологических и аллогенных стволовых кроветворных клеток в медицине. Использование мезенхимальных стволовых клеток. Методы трансплантации стволовых клеток и стимуляции миграции стволовых клеток для стимуляции регенераторных процессов". | | 3 | 4 | ПК-2, ПК-3 | |
| **5. Физиологическая роль эндоцитоза. Роль эндоцитоза в развитии инфекционных заболеваний** | | | | | | |
| **5.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Понятие эндоцитоза, этапы, пиноцитоз, фагоцитоз, экзоцитоз. Энергетическая характеристика процесса. Клатриновый аппарат, адапторный комплекс, скорость эндоцитоза, внутриклеточный транспорт, межклеточный транспорт. Механизм эндоцитоза в патогенезе инфекционных заболеваний. Рецепторы к патогенам. Ви-русные инфекции. Малые РНК. Структура, функции. РНК-интерференция. РНК-зависимая активация генов. Формирование RISC комплекса. Экспериментальные подходы к изучению. Возможные применения siРНК (генная терапия вирусных и онкологических заболеваний, функциональная геномика). | | 3 | 2 | ПК-2, ПК-3 | |
| **5.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям на тему: "Понятие эндоцитоза, этапы, пиноцитоз, фагоцитоз, экзоцитоз  Малые РНК. Структура, функции. РНК-интерференция. РНК-зависимая активация генов. Формирование RISC комплекса. Экспериментальные подходы к изучению". | | 3 | 4 | ПК-2, ПК-3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **6. Множественная лекарственная устойчивость и пути ее преодоления** | | | | | | |
| **6.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Типы МЛУ (нарушение транспорта препарата, активность детоксицирующих систем GSH-GST, активация систем репарации ДНК, изменение экспрессии онкогенов и генов, отвечающих за развитие апоптоза, повреждение систем сигнальной трансдукции), ее значение для клеток и организмов. Первичная и приобретенная МЛУ. АВС-транспортеры, строение, свойства, механизм действия. Пути преодоления МЛУ: (ингибиторы АВС-транспортеров, инкапсуляция лекарственного препарата в наночастицы, разработка лекарственных препаратов, не являющихся субстратами АВС-транспортеров, регуляция экспрессии MDR-генов, векторные молекулы для доставки лекарственного препарата в клетку минуя АВС-транспортеры). Механизмы резистентности опухолевых стволовых клеток. | | 3 | 2 | ПК-2, ПК-3 | |
| **6.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме: "Типы МЛУ (нарушение транспорта препарата, активность детоксицирующих систем GSH-GST, активация систем репарации ДНК, изменение экспрессии онкогенов и генов, отвечающих за развитие апоптоза, повреждение систем сигнальной трансдукции), ее значение для клеток и организмов". | | 3 | 4 | ПК-2, ПК-3 | |
| **7. Применение культур клеток в различных научных и практических областях.** | | | | | | |
| **7.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Клетки многоклеточного организма и их разнообразие. Культивирование клеток, состав сред для выращивания. Первичные, иммортализованные и трансформированные культуры. Суспензионные и монослойные культуры. Старение культур. | | 3 | 2 | ПК-2, ПК-3 | |
| **7.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методы изучения клеток животных. Конфокальная микроскопия, проточная цитометрия, иммунохимические методы. Преимущества культуры клеток. Области использования: генетика, иммунология, биотехнология, скрининг и изучение механизма действия лекарственных препаратов | | 3 | 2 | ПК-2, ПК-3 | |
| **7.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме: "Первичные, иммортализованные и трансформированные культуры. Суспензионные и монослойные культуры. Старение культур. Методы изучения клеток животных". | | 3 | 5 | ПК-2, ПК-3 | |
| **8. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **8.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 3 | 26,75 | ПК-2, ПК-3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  |  |  |  |  | стр. 9 |
| **8.2** | | | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | | 3 | 0,25 | ПК-2, ПК-3 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Медицинская биотехнология», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Опишите алгоритм конструирования липофильного противоопухолево-го антибиотика в липосомальной форме для доставки в клетки (напри-мер, печени, яичников, мозга).  2. Предложите систему доставки контрастного агента неорганической природы в солидную опухоль.  3. Дайте сравнительную характеристику липоплексов и виросом для доставки терапевтических генов в клетки печени  4. Выберите наиболее оптимальную наноструктурированную форму доставки противоопухолевого антибиотика доксорубицина.  5. Сравните эффективность средств наносомальной и липосомальной доставки для гидрофобных лекарств. | | | | | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | | **Перечнь основного оборудования** | | | | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | | | | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | | | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | | | | | |
| 1. |  | Туманов Ю. В., Болдырев А.Н., Аутеншлюс А. И. Медицинская биотехнология: диагностика заболеваний и создание лекарственных препаратов:монография. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. - 214 с. | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | | | | | |
| 1. |  | Горстко А. Б., Кочковая С. В. Азбука программирования:Информатика для всех. - М.: знание, 1988. - 140 с. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 10 |
| 2. |  | Машковский М.Д. Лекарственные средства. В 2 частях:Пособие по фармакотерапии для врачей. - Москва: Медицина, 1988. - 624 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Нанометр — нанотехнологическое сообщество http://www.nanometer.ru | | |
| 2. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 3. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 4. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | |
| 5. |  | Химические наука и образование в России  http://www.chem.msu.su/rus | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Методы выделения и исследования биологически активных соединений** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **19.04.01 Биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Молекулярная и клеточная биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **4 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 4 | 144 | 16 | | | | 0 | | | 32 | 60 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. хим. наук, доцент, Матвеев А.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Методы выделения и исследования биологически активных соединений** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1495) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 19.04.01 Биотехнология  направленность: «Молекулярная и клеточная биотехнология» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 31.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Кедик С.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Методы выделения и исследования биологически активных соединений» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология с учетом специфики направленности подготовки – «Молекулярная и клеточная биотехнология». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 19.04.01 Биотехнология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Молекулярная и клеточная биотехнология | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Вариативная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 4 з.е. (144 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ДПК-1** - Готовность к разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний | | | | | |
| **ПК-1** - готовностью к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ДПК-1 : Готовность к разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - роль основных методов выделения и анализа биологически активных соединений и обла- стей их применения при осуществлении планировании биотехнологических экспери-ментов и анализа их результатов на соответствие исходным научным разработ-кам. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - планировать проведение экспериментальных работ в биотехнологии и анализировать их результаты на соответствие исходным научным разработкам, опираясь на методологические основы исследований в биотехнологии. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : готовностью к планированию, организации и проведению научно- исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - методы выделения и анализа биологически активных соединений и области их применения в рамках разработки технологии получения, выделения и очистки генно-инженерных белков. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - выбирать и комбинировать методы вы-деления и анализа биологически активных соединений при разработке технологии получения, выделения и очистки генно-инженерных белков. | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - методы выделения и анализа биологически активных соединений и области их применения в рамках разработки технологии получения, выделения и очистки генно-инженерных белков. | | | | | | |
| - роль основных методов выделения и анализа биологически активных соединений и обла- стей их применения при осуществлении планировании биотехнологических экспери-ментов и анализа их результатов на соответствие исходным научным разработ-кам. | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - выбирать и комбинировать методы вы-деления и анализа биологически активных соединений при разработке технологии получения, выделения и очистки генно-инженерных белков. | | | | | | |
| - планировать проведение экспериментальных работ в биотехнологии и анализировать их результаты на соответствие исходным научным разработкам, опираясь на методологические основы исследований в биотехнологии. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Методы разделения БАС на основе мембранных технологий. Центрифугирование.Методы УФ, видимой и флуоресцентной спектроскопии для анализа БАС** | | | | | | |
| **1.1** | **Изучение** **теоретических** **основ** **мембранных** **методов** **и** **центрифугирования.Теоретические** **основы** **УФ** **спектроскопии.** **(Лек).** Изучение теоретических основ мембранных методов и центрифугирования. Использование мембранных технологий в экспериментах по культивированию продуцентов низкомолекулярных соединений. Применение стадий мембранных технологий и центрифугирования в выделении и очистке продуктов биотехнологии. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **1.2** | **Изучение** **теоретических** **основ** **мембранных** **методов** **и** **центрифугирования.Теоретические** **основы** **УФ** **спектроскопии.** **(Лек).** Границы применимости мембранных и центрифужных методов. Теоретические основы УФ спектроскопии. Конструкции УФ спектрофотометров. Особенности УФ спектрометров, применяемых в анализе БАС.  Теоретические основы спектрофлуорометрии. Кон-струкции спектрофлуориметров. Особенности спектрофлуориметров, применяемых в анализе БАС. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Центрифугирование белков | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Центрифугирование белков | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Исследование изобестической точки при фотоизомеризации ретиналя с помощью УФ-спектроскопии | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **1.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Исследование изобестической точки при фотоизомеризации ретиналя с помощью УФ-спектроскопии | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **1.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 15 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **2. Методы ИК и КР спектроскопии для анализа БАС Спектроскопия ядерного магнитного резонанса и масс-спектрометрия для анализа БАС** | | | | | | |
| **2.1** | **Теоретические** **основы** **ИК** **спектроскопии.Теоретические** **основы** **КР** **спектроскопии.ЯМР.** **(Лек).** Теоретические основы ИК спектроскопии. Конструкции ИК спектрофотометров. Особенности ИК спектрометров, применяемых в анализе БАС.  Теоретические основы КР спектроскопии. Конструкции КР спектрофотометров. Особенности КР спектрометров, применяемых в анализе БАС. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **2.2** | **Теоретические** **основы** **ИК** **спектроскопии.Теоретические** **основы** **КР** **спектроскопии.ЯМР.** **(Лек).** Повторение теоретических основ ЯМР и масс-спектрометрии. Конструкции соответствующей аппаратуры. Применение ЯМР и масс-спектрометрии для изучения структуры неизвестных веществ, включая высокомолекулярные объекты in vitro и in vivo. Применение хромато-масс-спектрометрии в разделении и анализе БАС. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **2.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расшифровка и интерпретация ИК спектра сложных молекул | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расшифровка и интерпретация 1Н ЯМР спектра сложных молекул | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расшифровка и интерпретация 13С ЯМР спектра сложных молекул | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расшифровка и интерпретация ЯМР спектра сложных молекул | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **2.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 15 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **3. Высокоэффективная жидкостная хроматография и ее применение для анализа БАС. Высокоэффективная жидкостная хроматография для препаративного разделения БАС** | | | | | | |
| **3.1** | **Теоретические** **основы** **хроматографических** **методов.** **(Лек).** Теоретические основы хроматографических методов. Аппаратное обеспечение ВЭЖХ. Современные ВЭЖХ-системы. Адсорбционная, распределительная, эксклюзионная, ионообменная, ионная, ионно-эксклюзионная, обращенно-фазовая и аффинная хроматография. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **3.2** | **Теоретические** **основы** **хроматографических** **методов.** **(Лек).** Аналитическая хроматография белков и нуклеиновых кислот. Особенности препаративной хроматографии, аппаратура для препаративной ВЭЖХ. Проблемы масштабирования в хроматографии. Препаративная хроматография белков и нуклеиновых кислот. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Практическая работа с жидкостным хроматографом | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Практическая работа с жидкостным хроматографом | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Препаративное разделение методом ВЭЖХ | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **3.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Препаративное разделение методом ВЭЖХ | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **3.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Препаративное разделение методом ВЭЖХ | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **3.8** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 15 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **4. Электромиграционные методы и их применение для анализа БАС. Электромиграционные методы и их применение для пре-паративного разделения БАС** | | | | | | |
| **4.1** | **Теоретические** **основы** **электрофоретических** **методов.** **(Лек).** Теоретические основы электрофоретических методов. Разновидности электрофоретических методов. Гель-электрофорез – особенности применения для разных классов соединений, планирование экспериментов и интерпретация результатов. Капиллярный электрофорез – особенности применения для разных классов соединений, планирование экспериментов и интерпретация результатов. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **4.2** | **Теоретические** **основы** **электрофоретических** **методов.** **(Лек).** Иммуноэлектрофоретические методы и особенности их применения в биотехнологических исследованиях. Препаративный электрофорез и его аппаратное обеспечение. Препаративный гель-электрофорез. Препаративное разделение с использованием гидродинамической стабилизации. Препаративный электрофорез белков и нуклеиновых кислот. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **4.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Знакомство с прибором для капиллярного электрофореза | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **4.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Препаративное электрофоретическое разделение белкового препарата | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **4.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Препаративное электрофоретическое разделение белкового препарата | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **4.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 15 | ДПК-1, ПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  |  | стр. 8 |
| **5. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | | |
| **5.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | | 1 | 33,65 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **5.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | | 1 | 2,35 | ДПК-1, ПК-1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Методы выделения и исследования биологически активных соединений», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Мембранные технологии, их использование в биотехнологии.  2. Центрифугирование, основные методы, применение.  3. Оптическая спектроскопия. Спектрофотометры. Применение оптической спектроскопии в БТ.  4. Колебательная спектроскопия. Приборы для ИК- и КР-спектроскопии. Применение колебательной спектроскопии в БТ.  5. Флуоресценция и ее применение в БТ. Спектрофлуориметры.  6. Спектроскопия ЯМР. Спектрометры ЯМР, фурье-спектроскопия. Методы расшифровки спектров первого и более высоких порядков.  7. Современные методы ЯМР. Двумерная спектроскопия ЯМР. Применение ЯМР для изучения АФС in vitro и in vivo.  8. Масс-спектрометрия. Конструкции современных масс-спектрометров. Интерпретация масс- спектров. Сочетание масс-спектрометрии с хроматографией.  9. Теория хроматографического разделения. Принципы хроматографии. Классификация видов хроматографии. Основные величины, характеризующие хроматографическое разделение.  10. Аппаратное обеспечение ВЭЖХ. Основные узлы хроматографа. Детекторы, конструкции и выбор. Современные ВЭЖХ-системы.  11. Адсорбционная и распределительная хроматография.  12. Эксклюзионная и ионообменная хроматография.  13. Обращенно-фазовая и аффинная хроматография. | | | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | **Перечнь основного оборудования** | | | | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | | | | |
| Учебная лаборатория физико-химических методов исследования органических соединений | | | Сушильный шкаф, роторный испаритель, УЗ баня, фризер, УФ-ВИД спектрофотометр НР, ИК- спектрофотометр, Жидкостной хроматограф, Весы микроаналитические Весы лабораторные, | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 9 |
|  | | | | рН-метр, Рефрактометр, Поляриметр, Магнитные мешалки | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Миронов П. В., Алаудинова Е. В. Методы выделения и анализа продуктов биосинтеза [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2019. - 116 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/147482 | | | |
| 2. |  | Матвеев А. В., Журило Н. И., Шастина Н. С., и др. Современные методы выделения и исследования биологически активных веществ (часть 1) [Электронный ресурс]:лабораторный практикум. - М.: МИРЭА, 2017. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/21022018/1663.iso | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Белясова Н. А. Биохимия и молекулярная биология:. - Мн.: Книжный Дом, 2004. - 415 с. | | | |
| 2. |  | Кухта В.К.,Морозкина Т.С.,Таганович А.Д.,Олецкий Э.И. Основы биохимии:. - М.: Медицина, 1999. - 416с. | | | |
| 3. |  | Харитонов Ю. Я., Григорьева В. Ю. Примеры и задачи по аналитической химии:. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 299 с. | | | |
| 4. |  | Рогожкина Е.А. Методы выделения биологически активных соединений [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2006. - – Режим доступа: http://media:8080/ebooks/mitht/methodics/123.pdf | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
| 2. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | | |
| 3. |  | Информационный портал системы международного цитирования Scopus  https://www.scopus.com | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения); | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Методы создания белковых препаратов** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **19.04.01 Биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Молекулярная и клеточная биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **3 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 3 | 108 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 67 | | 0,25 | | | 8,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р хим. наук, профессор, Костров СВ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Методы создания белковых препаратов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1495) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 19.04.01 Биотехнология  направленность: «Молекулярная и клеточная биотехнология» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 31.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Кедик СА \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Методы создания белковых препаратов» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология с учетом специфики направленности подготовки – «Молекулярная и клеточная биотехнология». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 19.04.01 Биотехнология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Молекулярная и клеточная биотехнология | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Вариативная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 3 з.е. (108 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ДПК-1** - Готовность к разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний | | | | | |
| **ПК-1** - готовностью к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы | | | | | |
| **ПК-2** - способностью проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок | | | | | |
| **ПК-3** - способностью представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ДПК-1 : Готовность к разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - структуру белковых молекул, конст-руирование сайтов, обеспечивающих высокоэффективную инициацию трансляции чужеродных генов в штаммах лабораторных микроорганизмов. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - владеть знаниями по разработке нано-структурированных форм лекарственных препаратов. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : готовностью к планированию, организации и проведению научно- исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - основные принципы конструирования гибридных генов для правильного планирования, | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 5 |
| организации и проведения научно-исследовательских работ | | |
| **Уметь:** | | |
| - планировать и проводить научно-исследовательскую работу в области белковой инженерии, анализировать и сопоставлять данные, полученные при экспрессии генов в различных системах, делать выводы о ее эффективности | | |
|  |  |  |
| **ПК-2 : способностью проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок** | | |
| **Знать:** | | |
| - принципы проведения анализа научной и технической информации в области биотех- нологии и смежных дисциплин с целью науч-ной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок | | |
| **Уметь:** | | |
| - использовать принципы проведения анализа научной и технической информации в области биотехнологии | | |
|  |  |  |
| **ПК-3 : способностью представлять результаты выполненной работы в виде научно- технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности** | | |
| **Знать:** | | |
| - принципы подготовки научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите ин-теллектуальной собственности. | | |
| **Уметь:** | | |
| - использовать принципы подготовки научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности. | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - принципы подготовки научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите ин-теллектуальной собственности. | | |
| - принципы проведения анализа научной и технической информации в области биотех- нологии и смежных дисциплин с целью науч-ной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок | | |
| - основные принципы конструирования гибридных генов для правильного планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ | | |
| - структуру белковых молекул, конст-руирование сайтов, обеспечивающих высокоэффективную инициацию трансляции чужеродных генов в штаммах лабораторных микроорганизмов. | | |
| **Уметь:** | | |
| - использовать принципы подготовки научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности. | | |
| - использовать принципы проведения анализа научной и технической информации в области биотехнологии | | |
| - владеть знаниями по разработке нано-структурированных форм лекарственных препаратов. | | |
| - планировать и проводить научно-исследовательскую работу в области белковой инженерии, анализировать и сопоставлять данные, полученные при экспрессии генов в различных системах, делать выводы о ее эффективности | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Конструирование библиотек генов**  **Вектоpы для клониpования генов** | | | | | | |
| **1.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Существующие подходы к клонированию целевых генов. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2 | |
| **1.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Типы наиболее эффективных современных генетических векторов для молекулярного клонирования фрагментов чужеродной ДНК. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 10 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2 | |
| **2. Амплификация фрагментов ДНК с использованием цепной полимеpазной pеакции (ПЦР)**  **Направленный мутагенез последовательности ДНК** | | | | | | |
| **2.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Подходы к направленному клонированию целевых генов с использованием технологии ПЦР. Преимущества и ограничения. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3 | |
| **2.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Подходы к направленному клонированию целевых генов с использованием технологии ПЦР. Преимущества и ограничения. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3 | |
| **2.3** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Различные методические подходы для направленной модификации последовательности ДНК. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1, ПК-3 | |
| **2.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 10 | ДПК-1, ПК-1, ПК-3 | |
| **3. Пpинципы скpининга библиотек генов**  **Вектоpы для экспpессии чужеpодных генов** | | | | | | |
| **3.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Подходы к анализу генетических библиотек, применение методов морфологической селекции, иммунологического тестирования, гибридизации с олигонуклеотидным зондом. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2 | |
| **3.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Структурная организация экспрессионных векторов. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2 | |
| **3.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 10 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2 | |
| **4. Регуляция активности генов на уpовне тpанскpипции. Функционирование лактозного оперона**  **Регуляция транскрипции генов на уровне трансляции. Функционирование триптофанового оперона**  **Молекулярные механизмы регуляции экспрессии генетического материала.** | | | | | | |
| **4.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Молекулярные механизмы регуляции экспрессии генетического материала. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2 | |
| **4.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Молекулярные механизмы | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2 | |
| **4.3** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Функционирование триптофанового оперона | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **4.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 10 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2 | |
| **5. Инициация тpансляции у пpокаpиот** | | | | | | |
| **5.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Конструирование сайтов, обеспечивающих высокоэффективную инициацию трансляции чужеродных генов в штаммах лабораторных микроорганизмов. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1, ПК-3 | |
| **5.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 10 | ДПК-1, ПК-1, ПК-3 | |
| **6. Стpуктуpная оpганизация белков**  **Аминокислоты как блоки белковой структуры**  **Структура пептидной связи** | | | | | | |
| **6.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Уровни структурной организации белковых молекул. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3 | |
| **6.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Структурная организация аминокислотных остатков.  Первичная структура белка.  Структурная организация аминокислотных остатков.  Первичная структура белка. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2 | |
| **6.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 10 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2 | |
| **7. Карта Рамачандрана**  **Вторичные структуры в белках**  **Мотивы в белках**  **Домены в белках** | | | | | | |
| **7.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Конформация пептидной цепи.  Виды и организация вторичных структур в белковых молекулах. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-2, ПК-3 | |
| **7.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Типы основных структурных мотивов в белковых молекулах. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-2, ПК-3 | |
| **7.3** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Типы основных структурных доменов в белковых молекулах. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-2, ПК-3 | |
| **7.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 7 | ДПК-1, ПК-2, ПК-3 | |
| **8. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **8.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 8,75 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3 | |
| **8.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Методы создания белковых препаратов», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Конструирование библиотек генов.  Вектоpа для клониpования генов.  Амплификация фрагментов ДНК с использованием цепной | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 8 |
| полимеpазной pеакции (PCR).  Направленный мутагенез последовательности ДНК.  Пpинципы скpининга библиотек генов.  Регуляция активности генов  Регуляция активности генов на уpовне тpанскpипции.  Функционирование лактозного оперона.  Функционирование триптофанового оперона  Вектоpа для экспpессии чужеpодных генов.  Выбор промоторов для экспрессионных векторов.  Констpуиpование RBS пpи создании вектоpов экспpессии.  Сопpяжение пpоцессов тpанскpипции и тpансляции у пpокаpиот.  Стpуктуpная оpганизация белков.  Уровни структурной организации белков.  Аминокислоты как блоки белковой структуры.  Структура пептидной связи.  Карта Рамачандрана.  Вторичные структуры в белках.  Мотивы в белках.  Третичные структуры в белках.  Домены в белках. | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Клетки. (перевод с англ.):. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 951 с. | | | |
| 2. |  | Льюин Б. Гены. (перевод с английского И.А. Кофиади):. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 896 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Ленинджер А. Основы биохимии [Электронный ресурс]:. - , 1985. - 365 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mm\_09568.djvu | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 9 |
| 2. |  | Матвеев А. В., Журило Н. И., Шастина Н. С., и др. Современные методы выделения и исследования биологически активных веществ (часть 1) [Электронный ресурс]:лабораторный практикум. - М.: МИРЭА, 2017. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/21022018/1663.iso | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 2. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | |
| 3. |  | Информационный портал системы международного цитирования Scopus  https://www.scopus.com | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Микрофлюидные технологии в медицине и биофармацевтической промышленности** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **19.04.01 Биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Молекулярная и клеточная биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **2 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 2 | | 2 | 72 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 31 | | 0,25 | | | 8,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *ассистент, Гребенкина Л.Е. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Микрофлюидные технологии в медицине и биофармацевтической промышленности** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1495) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 19.04.01 Биотехнология  направленность: «Молекулярная и клеточная биотехнология» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 31.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Кедик С.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Микрофлюидные технологии в медицине и биофармацевтической промышленности» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология с учетом специфики направленности подготовки – «Молекулярная и клеточная биотехнология». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 19.04.01 Биотехнология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Молекулярная и клеточная биотехнология | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Вариативная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 2 з.е. (72 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-2** - готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности | | | | | |
| **ПК-3** - способностью представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-2 : готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Знать исторические аспекты создания методологий выделения, очистки и определения структуры белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов и других биологически активных соединений; основные этапы становления современной энзимологии, молекулярной биологии, генетической инженерии | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Уметь в письменной и устной форме на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке обсуждать исторические аспекты создания методологий изучения белков, нуклеиновых кислот и других биологически активных соединений; и основные этапы становления современной энзимологии, молекулярной биологии, генетической инженерии | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Владеть основными методами выделения, очистки и определения структуры белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов и других биологически активных соединений. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-3 : способностью представлять результаты выполненной работы в виде научно- технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - Знать основные направления исторического развития и современные методы дизайна лекарственных средств; методы современной энзимологии; генноинженерные методы в современной биотехнологии для использования при подготовки научно-технических отчётов, обзоров и научных докладов. | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - Уметь представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Владеть историческими знаниями и знаниями методов, которые составляют основу биотехнологии и биофармацевтических технологий, а также умением представлять результаты поиска литературы в виде научных докладов в виде рефератов или устных сообщений | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - Знать основные направления исторического развития и современные методы дизайна лекарственных средств; методы современной энзимологии; генноинженерные методы в современной биотехнологии для использования при подготовки научно-технических отчётов, обзоров и научных докладов. | | | | | | |
| - Знать исторические аспекты создания методологий выделения, очистки и определения структуры белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов и других биологически активных соединений; основные этапы становления современной энзимологии, молекулярной биологии, генетической инженерии | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - Уметь представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности. | | | | | | |
| - Уметь в письменной и устной форме на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке обсуждать исторические аспекты создания методологий изучения белков, нуклеиновых кислот и других биологически активных соединений; и основные этапы становления современной энзимологии, молекулярной биологии, генетической инженерии | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Владеть историческими знаниями и знаниями методов, которые составляют основу биотехнологии и биофармацевтических технологий, а также умением представлять результаты поиска литературы в виде научных докладов в виде рефератов или устных сообщений | | | | | | |
| - Владеть основными методами выделения, очистки и определения структуры белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов и других биологически активных соединений. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Этапы становления белковой химии** | | | | | | |
| **1.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вклад зарубежной и отечественной науки в белковую химию | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Этапы становления белковой химии | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **2. Этапы становления белковой химии** | | | | | | |
| **2.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вклад зарубежной и отечественной науки в белковую химию | | 2 | 1 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **2.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Этапы становления белковой химии | | 2 | 1 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **3. Низкомолекулярные биорегуляторы.**  **Алкалоиды** | | | | | | |
| **3.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** А.П.Орехов, Н.А.Преображенский, Р.П.Евстигнеева – вклад отечественной школы в химию природных соединений | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **3.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Низкомолекулярные биорегуляторы.  Алкалоиды | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **4. Низкомолекулярные биорегуляторы.**  **Алкалоиды** | | | | | | |
| **4.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** А.П.Орехов, Н.А.Преображенский, Р.П.Евстигнеева – вклад отечественной школы в химию природных соединений | | 2 | 1 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **4.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Низкомолекулярные биорегуляторы.  Алкалоиды | | 2 | 1 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **5. Низкомолекулярные биорегуляторы. Витамины** | | | | | | |
| **5.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Современное состояние и практические достижения в области изучения витаминов и ферментов | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **5.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Низкомолекулярные биорегуляторы. Витамины | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **6. Низкомолекулярные биорегуляторы.**  **Антибиотики** | | | | | | |
| **6.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Становление промышленной биотехнологии, на примере аминогликозидов и бетта-лактамов | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **6.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Низкомолекулярные биорегуляторы.  Антибиотики | | 2 | 1 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **7. Низкомолекулярные биорегуляторы.**  **Антибиотики** | | | | | | |
| **7.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Становление промышленной биотехнологии, на примере аминогликозидов и бетта-лактамов | | 2 | 1 | ОПК-2, ПК-3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **7.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Низкомолекулярные биорегуляторы.  Антибиотики | | 2 | 1 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **8. Химия углеводов: создание, современное состояние** | | | | | | |
| **8.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение строения и свойств углеводсодержащих полимеров и гликоконъюгатов. Лектины.  Иммунобиотехнология | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **8.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Химия углеводов: создание, современное состояние | | 2 | 1 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **9. Химия углеводов: создание, современное состояние** | | | | | | |
| **9.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение строения и свойств углеводсодержащих полимеров и гликоконъюгатов. Лектины.  Иммунобиотехнология | | 2 | 1 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **9.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Химия углеводов: создание, современное состояние | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **10. Липидология** | | | | | | |
| **10.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вклад отечественных химиков в развитие липидологии Л.Д.Бергельсон, В.И.Швец, Г.А.Серебренникова и др. Особенности поведения липидов в водных средах, склонность их к агрегации | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **10.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Липидология | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **11. Современная энзимология** | | | | | | |
| **11.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание теории энзиматического катализа. Иммобилизованные ферменты и достижения промышленной энзимологии. Современная биомедицинская диагностика. Иммуноферментный анализ. Вклад отечественной школы энзимологов в развитие и становление прикладной энзимологии. (И.В.Березин) | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **11.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Современная энзимология | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **12. Современная энзимология** | | | | | | |
| **12.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание теории энзиматического катализа. Иммобилизованные ферменты и достижения промышленной энзимологии. Современная биомедицинская диагностика. Иммуноферментный анализ. Вклад отечественной школы энзимологов в развитие и становление прикладной энзимологии. (И.В.Березин) | | 2 | 1 | ОПК-2, ПК-3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **12.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Современная энзимология | | 2 | 1 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **13. Представления внутриклеточной и внеклеточной регуляции** | | | | | | |
| **13.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Циклоаденозинмонофосфат. Фосфоинозитольный ответ. Родопсин и бактериородопсин. Развитие представлений о механизме превращения энергии в биологических мембранах (В.П.Скулачев) | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **13.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Представления внутриклеточной и внеклеточной регуляции | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **14. Представления внутриклеточной и внеклеточной регуляции** | | | | | | |
| **14.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Циклоаденозинмонофосфат. Фосфоинозитольный ответ. Родопсин и бактериородопсин. Развитие представлений о механизме превращения энергии в биологических мембранах (В.П.Скулачев) | | 2 | 1 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **14.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Представления внутриклеточной и внеклеточной регуляции | | 2 | 1 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **15. Этапы исследования нуклеиновых кислот** | | | | | | |
| **15.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Двойная спираль ДНК. Нобелевские премии А.Максама и В. Гилберта, Ф. Сенджера, Д. Уотсона и Ф. Крика, М. Ниренберга, С.Очоа.  Вклад в развитие химии нуклеиновых кислот отечественных ученых А. Белозерского, А. Баева, А. Спирина, А. Мирзабекова. Биочипы | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **15.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Этапы исследования нуклеиновых кислот | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **16. Основная догма молекулярной биологии** | | | | | | |
| **16.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** История создания генетической инженерии. Система рестрикции – модификации. Создание рекомбинантных ДНК. Обратная транскрипция. Копийные ДНК и библиотеки генов. Полимеразная цепная реакция и амплификация ДНК | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **16.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Основная догма молекулярной биологии | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **17. Основная догма молекулярной биологии** | | | | | | |
| **17.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** История создания генетической инженерии. Система рестрикции – модификации. Создание рекомбинантных ДНК. Обратная транскрипция. Копийные ДНК и библиотеки генов. Полимеразная цепная реакция и амплификация ДНК | | 2 | 1 | ОПК-2, ПК-3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **17.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Основная догма молекулярной биологии | | 2 | 1 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **18. Современные тенденции в развитии молекулярной биологии** | | | | | | |
| **18.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Клонирование. Стволовые клетки. Проект «Геном человека». Значение этих открытий для современной биотехнологии | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **18.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Современные тенденции в развитии молекулярной биологии | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **19. Современные тенденции в развитии молекулярной биологии** | | | | | | |
| **19.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Клонирование. Стволовые клетки. Проект «Геном человека». Значение этих открытий для современной биотехнологии | | 2 | 1 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **19.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Современные тенденции в развитии молекулярной биологии | | 2 | 1 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **20. Современные тенденции в развитии фармацевтических производств** | | | | | | |
| **20.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Современные тенденции в развитии фармацевтических производств в России и за рубежом | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **20.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Современные тенденции в развитии фармацевтических производств | | 2 | 2 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **21. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **21.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 2 | 8,75 | ОПК-2, ПК-3 | |
| **21.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 0,25 | ОПК-2, ПК-3 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Микрофлюидные технологии в медицине и биофармацевтической промышленности», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| История изучения витаминов и кофакторов ферментов  Современное состояние и практические достижения в исследовании и производстве витаминов.  Витамины группы А. История открытия. Свойства.  Витамины группы В. История открытия. Свойства.  Витамины группы К. История открытия. Свойства.  Витамины E, N, P и К. История открытия. Свойства.  История открытия и изучения антибиотиков. | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| Становление промышленной биотехнологии, на примере β-лактамов.  Становление промышленной биотехнологии, на примере аминогликозидов.  Антибиотики тетрациклинового ряда. История открытия. Свойства.  Пенициллины. История открытия. Свойства.  Цефалоспорины. История открытия. Свойства.  Исторический очерк открытия углеводов.  Исторические аспекты химии моносахаридов и методов гликозилирования.  Изучение строения и свойств углеводсодержащих полимеров и гликоконъюгатов.  Иммунобиотехнология как современный раздел биотехнологии.  Строение углеводов и углеводсодержащих биополимеров. История отрытия: Колли А.А. и Лелуа Л.Ф.  История открытия липидов.  Проблемы псевдоасимметрии и номенклатуры в липидологии.  Историческая роль химического синтеза в изучении липидов.  Особенности поведения липидов в водных средах, склонность их к агрегации.  Применение липосом в биологии и медицине.  Вклад отечественных химиков в развитие липидологии Л.Д.Бергельсон, В.И.Швец, Г.А.Серебренникова и др.  Основные этапы становления современной энзимологии.  Иммобилизованные ферменты и достижения промышленной энзимологии.  Создание теории энзиматического катализа.  Современная биомедицинская диагностика. Иммуноферментный анализ.  Вклад отечественной школы энзимологов в развитие и становление прикладной энзимологии.  Внутриклеточная и внеклеточная регуляции.  Фосфоинозитольный ответ  Циклоаденозинмонофосфат.  Родопсин и бактериородопсин.  Развитие представлений о механизме превращения энергии в биологических мембранах. Работа В.П.Скулачева.  История открытия нуклеиновых кислот.  Двойная спираль ДНК.  Нобелевские премии А.Максама и В. Гилберта, Ф. Сенджера, Д. Уотсона и Ф. Крика, М. Ниренберга, С.Очоа.  Вклад в развитие химии нуклеиновых кислот отечественных ученых А. Белозерского, А. Баева, А. Спирина, А. Мирзабекова.  Биочипы.  Основная догма молекулярной биологии.  Открытие белкового кода.  Биосинтез белка.  История создания генетической инженерии.  Система рестрикции – модификации.  Создание рекомбинантных ДНК.  Копийные ДНК и библиотеки генов.  Полимеразная цепная реакция и амплификация ДНК.  Современные тенденции в развитии молекулярной биологии.  Клонирование.  Стволовые клетки и их использование в биотехнологии.  Проект «Геном человека».  Современные тенденции в развитии фармацевтических производств.  Биотехнологическое производство инсулина.  Лекарственные средства, полученные на основе рекомбинантных микроорганизмов | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | |
|  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 11 |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Мочульская Н. Н., Максимова Н. Е., Емельянов В. В., Чарушин В. Н. Биоорганическая химия [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 108 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/453367 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Манолов К. Великие химики. В 2-х томах. (перевод с болгарского):. - Москва: Мир, 1985. - 467 с. | | | |
| 2. |  | Соловьев Ю.И. История химии в России: Научные центры и основные направления исследований:. - Москва: Наука, 1985. - 414 с. | | | |
| 3. |  | Плоткин С.С., Савинкина Е.В. История химии, Часть I [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2008. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/412.pdf | | | |
| 4. |  | Плоткин С.С., Давыдова М.Н., Савинкина Е.В. ИСТОРИЯ ХИМИИ Часть II [Электронный ресурс]:. - М.: МИТХТ, 2013. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/1360.pdf | | | |
| 5. |  | Чолаков В., Шамин А. Н. Нобелевские премии. Ученые и открытия:Пер. с болг.. - М.: Мир, 1986. - 368 с. | | | |
| 6. |  | Шамин А.Н. История химии белка:. - Москва: Наука, 1977. - 349 с. | | | |
| 7. |  | Харгиттаи И. Структурная химия соединений серы:. - М.: Наука, 1986. - 262 с. | | | |
| 8. |  | Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия:. - Москва: Просвещение, 1987. - 815 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
| 2. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | | |
| 3. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | | |
| 4. |  | Информационный портал системы международного цитирования “Web of Science”  https://www.apps.webofknowledge.com | | | |
| 5. |  | Информационный портал системы международного цитирования Scopus  https://www.scopus.com | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 12 |
| 6. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 7. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | |
| 8. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
| 9. |  | Информационно-справочный портал научных публикаций отечественных и зарубежных авторов «Google Академия»  https://www.scholar.google.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 13 |
| группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Моделирование бизнес-процессов** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра информационных технологий в государственном управлении** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **19.04.01 Биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Молекулярная и клеточная биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **1 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 1 | 36 | 8 | | | | 0 | | | 8 | 11 | | 0,25 | | | 8,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *доцент, Вартанян А.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Моделирование бизнес-процессов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1495) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 19.04.01 Биотехнология  направленность: «Молекулярная и клеточная биотехнология» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информационных технологий в государственном управлении** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 31.05.2021 № 1  Зав. кафедрой Сороко А.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информационных технологий в государственном управлении** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информационных технологий в государственном управлении** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информационных технологий в государственном управлении** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информационных технологий в государственном управлении** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Моделирование бизнес-процессов» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология с учетом специфики направленности подготовки – «Молекулярная и клеточная биотехнология». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 19.04.01 Биотехнология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Молекулярная и клеточная биотехнология | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Факультативы | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  |  | | |
|  | Общая трудоемкость: |  | 1 з.е. (36 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОК-3** - способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОК-3 : способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - современные системы автоматизации деятельности организации, в том числе в области управления и мониторинга бизнес-процессов (Business Process Management System) | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - анализировать и применять современные стандарты в области управления бизнес- процессами предприятия | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - современными инструментальными средствами моделирования, анализа и оптимизации бизнес-процессов предприятия | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - современные системы автоматизации деятельности организации, в том числе в области управления и мониторинга бизнес-процессов (Business Process Management System) | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - анализировать и применять современные стандарты в области управления бизнес- процессами предприятия | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - современными инструментальными средствами моделирования, анализа и оптимизации бизнес-процессов предприятия | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Функциональный и процессный подходы к управлению организацией** | | | | | | |
| **1.1** | **Причины** **неудач** **проектов** **моделирования** **и** **реорганизации** **бизнес-процессов** **(Лек).** Причины неудач проектов. Уровни развития проекта реинжиниринга бизнес-процессов. Состав этапов типового проекта моделирования и реорганизации бизнес-процессов организации. | | 1 | 1 | ОК-3 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Функционально-стоимостное моделирование.  Обсуждение темы «Методология описания бизнес-процессов». | | 1 | 1 | ОК-3 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 5 | ОК-3 | |
| **2. Теоретические основы управления процессами** | | | | | | |
| **2.1** | **Теоретические** **основы** **управления** **процессами** **(Лек).** Управленческие циклы. Концепция Business Process Management. | | 1 | 1 | ОК-3 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Функционально-стоимостное моделирование. | | 1 | 1 | ОК-3 | |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 6 | ОК-3 | |
| **3. Процессы и их компоненты** | | | | | | |
| **3.1** | **Процессы** **и** **их** **компоненты** **(Лек).** Понятие процесса и бизнес-процесса. Классификация процессов. Организация как совокупность процессов. Потребители результатов бизнес-моделирования. | | 1 | 1 | ОК-3 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Обсуждение темы «Процессы и их компоненты». | | 1 | 1 | ОК-3 | |
| **4. Методология описания бизнес-процессов** | | | | | | |
| **4.1** | **Методология** **описания** **бизнес-процессов** **(Лек).** Понятие методологии описания бизнес-процессов. Виды моделей бизнес-процессов. История развития подходов к управлению качеством. | | 1 | 1 | ОК-3 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Знакомство с нотацией IDEF0. Работа c функциональными блокам. | | 1 | 1 | ОК-3 | |
| **5. Причины неудач проектов моделирования и реорганизации бизнес-процессов** | | | | | | |
| **5.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Обсуждение темы «Функциональный и процессный подходы к управлению организацией». | | 1 | 1 | ОК-3 | |
| **5.2** | **Функциональный** **и** **процессный** **подходы** **к** **управлению** **организацией** **(Лек).** Функциональное управление. Функционально-ориентированная организация. Эволюция бизнеса. Процессный подход. | | 1 | 1 | ОК-3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **6. Постановка целей описания бизнес-процессов** | | | | | | |
| **6.1** | **Постановка** **целей** **описания** **бизнес-процессов** **(Лек).** Формулировка целей проекта. Методика структуризации целей проекта. Методика определения целей проекта на основе существующих проблем. | | 1 | 1 | ОК-3 | |
| **6.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание контекстной диаграммы и диаграмм декомпозиции. | | 1 | 1 | ОК-3 | |
| **7. Выбор методологии описания бизнес-процессов организации** | | | | | | |
| **7.1** | **Выбор** **методологии** **описания** **бизнес-процессов** **организации** **(Лек).** Методология ускоренного описания бизнес-процессов. Методология полного описания бизнес-процессов. Сравнительный анализ подходов: преимущества и недостатки. | | 1 | 1 | ОК-3 | |
| **7.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Обсуждение темы «Теоретические основы управления процессами». | | 1 | 1 | ОК-3 | |
| **8. Подготовка проекта описания бизнес-процессов** | | | | | | |
| **8.1** | **Подготовка** **проекта** **описания** **бизнес-процессов** **(Лек).** Состав работ по подготовке проекта. Роли сотрудников в проекте. Ошибки выполнения подготовительного этапа проекта. | | 1 | 1 | ОК-3 | |
| **8.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание диаграммы «Дерево узлов» и диаграммы «Только для экспозиции». | | 1 | 1 | ОК-3 | |
| **9. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **9.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 8,75 | ОК-3 | |
| **9.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | ОК-3 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Моделирование бизнес-процессов», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1. «Феномен работы с прохладцей» и принципы управления Ф.У. Тейлора.  2. SWOT-анализ процесса. Анализ процесса по отношению к типовым требованиям.  3. Анализ проблем процесса: выделение проблемных областей. Ранжирование процессов на основе субъективной оценки.  4. Важные аспекты управления рабочей группой по моделированию бизнес-процессов.  5. Визуальный анализ графических схем процесса.  6. Группы выходов процесса.  7. Задачи руководства в проекте моделирования бизнес-процессов.  8. История развития методологий моделирования бизнес-процессов.  9. Классификация видов анализа бизнес-процессов.  10. Классификация показателей процесса.  11. Классификация потребителей результатов бизнес-моделирования.  12. Классификация процессов по отношению к клиентам. Классификация процессов по | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 7 |
| отношению к получению добавленной стоимости.  13. Классификация процессов. Классификация процессов по уровню подробности рассмотрения.  14. Концепция «достигающего рабочего» Ф.У. Тейлора.  15. Концепция «достигающего руководителя» Ф.У. Тейлора.  16. Косвенная оценка удовлетворенности клиентов.  17. Международные стандарты финансовой отчетности.  18. Методика ABC-анализа стоимости.  19. Методики, используемые при декомпозиции процессов. Особенности работы по организации сбора информации.  20. Методики проведения интервью. Общие правила проведения интервью.  21. Недостатки методики определения целей проекта на основе существующих проблем.  22. Недостатки методологии полного описания бизнес-процессов.  23. Недостатки методологии ускоренного описания бизнес-процессов организации.  24. Необходимы условия для успешности проектов по реорганизации бизнес-процессов.  25. Общие требования к информации о ходе процесса.  26. Определение «методология описания бизнес-процессов». Компоненты методологии.  27. Определение «моделирование бизнес-процессов». Типы моделей бизнес-процессов.  28. Основной принцип бизнес-анализа. Подчинение процессов стратегии.  29. Основные идеи Ф.У. Тейлора — «Научный подход к управлению» (Scientific Management).  30. Особенности проверки адекватности детальных процессов. Типовые ошибки выполнения работ по детальному описанию бизнес-процессов.  31. Ошибки выполнения подготовительного этапа проекта.  32. Перечень работ по сбору информации в подразделениях.  33. Показатели времени выполнения и показатели стоимости.  34. Показатели продукта.  35. Показатели эффективности процесса.  36. Понятие «5М» и ее развитие.  37. Понятие «Business Process Management». Здание Business Process Management.  38. Понятие «владелец процесса». Как принять решение о назначение владельца процесса?  39. Понятие «процесс». Эволюция организации бизнеса.  40. Понятие «процессно-ориентированная организация». Модель «поставщик/потребитель».  41. Понятие «регламент процесса». Информация, содержащаяся в регламенте процесса.  42. Понятие «функционально-ориентированная организация». Особенности функционально- ориентированной организации.  43. Понятия и характеристика входов и ресурсов процесса.  44. Последовательность работ, выполняемых на подготовительном этапе проекта.  45. Потоки информации звеньев функциональной иерархии.  46. Правила разработки и согласования документации.  47. Правила утверждения и внедрения документации.  48. Правила формирования схем моделей бизнес-процессов верхнего уровня. Основные группы функций процессов верхнего уровня.  49. Представление информации о ходе процесса.  50. Принципы управления А. Файоля.  51. Причины неудач проектов. Дать характеристику проблеме некорректной постановки целей проекта.  52. Причины неудач проектов. Дать характеристику проблеме отсутствие команды управленцев верхнего уровня.  53. Проблемы характерные для функциональной структуры.  54. Процедура контроля соответствия готового продукта требованиям спецификации.  55. Роли участников рабочей группы по моделированию бизнес-процессов.  56. Состав работ по подготовке проекта. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  |  | стр. 8 |
| 57. Сравнение существующих методологий описания бизнес-процессов по полноте описания процессов, степени участия персонала организации в проекте и трудоемкости выполнения проекта.  58. Сравнение существующих методологий описания бизнес-процессов по субъективности описания процессов, степени риска неудачи проекта и возможности использования результатов проекта.  59. Степень детальности описания процесса.  60. Схема взаимосвязей методологий описания бизнес-процессов.  61. Схема процесса, управляемого владельцем.  62. Теория администрирования А. Файоля.  63. Технические показатели и показатели качества.  64. Типы несоответствий при проверке корректности моделей процессов. Структура отчета по моделированию бизнес-процессов.  65. Требования к качеству информации, используемой для принятия управленческих решений.  66. Требования к рецензентам моделей бизнес-процессов. Реакция рецензентов при проверке адекватности моделей.  67. Уровни развития проекта реинжиниринга бизнес-процессов.  68. Цели описания бизнес-процессов верхнего уровня.  69. Цели проектов по моделирования процессов организации  70. Цикл «автор-читатель».  71. Циклы Тейлора и Исикавы.  72. Циклы Шухарта-Деминга и Харри и Шредера.  73. Шаги методологии полного описания бизнес-процессов.  74. Шаги методологии ускоренного описания бизнес-процессов.  75. Этапы жизненного цикла управления процессами.  76. Этапы методики определения целей проекта на основе существующих проблем.  77. Этапы методики структуризации целей проекта.  78. Этапы методики формирования схем детального описания процессов. Типы несоответствий создаваемых детальных процессов между собой.  79. Этапы типового проекта реорганизации бизнес-процессов. Дать характеристику третьего и четвертого этапа.  80. Этапы типового проекта реорганизации бизнес-процессов. Дать характеристику первого и второго этапа. | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | |
|  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | |
|  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
|  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
| **Наименование помещенией** | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Компьютерный класс | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», мультимедийное оборудование, специализированная мебель. | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 9 |
|  | | | | доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Худякова Е. В., Бондаренко А. М., Качанова Л. С., Кушнарёва М. Н., Горбачев М. И. Моделирование бизнес-процессов на предприятиях АПК [Электронный ресурс]:учебник для во. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 172 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/143702 | | | |
| 2. |  | Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 192 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=76825 | | | |
| 3. |  | Чикуров Н. Г. Моделирование систем и процессов:Доп. УМО вузов в кач. учеб. пособия для вузов. - М.: РИОР: ИНФРА-М, 2013. - 397 с. | | | |
| 4. |  | Репин В. В., Елиферов В. Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес- процессов:. - М.: РИА "Стандарты и качество", 2004. - 404 с. | | | |
| 5. |  | Есаулов М. Н., Есаулов Н. П., Калушин С. В., и др. Управление процессами:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2015. - 115 с. | | | |
| 6. |  | Кошкин Д. Е., Мороз Ю. В., Шемончук Д. С. Моделирование бизнес-процессов [Электронный ресурс]:практикум для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 38.03.04 и 38.03.05 (первая часть). - М.: РТУ МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/06032019/1937.iso | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | | |
| 2. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи); | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Моделирование химико-технологических процессов** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра общей химической технологии** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **19.04.01 Биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Молекулярная и клеточная биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **3 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 3 | 108 | 16 | | | | 0 | | | 32 | 24 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р хим. наук, профессор, Кацман Е.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *канд. хим. наук, доцент, Путин А.Ю. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Моделирование химико-технологических процессов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1495) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 19.04.01 Биотехнология  направленность: «Молекулярная и клеточная биотехнология» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра общей химической технологии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 30.12.2021 № 5  Зав. кафедрой Брук Л.Г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра общей химической технологии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра общей химической технологии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра общей химической технологии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра общей химической технологии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Моделирование химико-технологических процессов» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология с учетом специфики направленности подготовки – «Молекулярная и клеточная биотехнология». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 19.04.01 Биотехнология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Молекулярная и клеточная биотехнология | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Базовая часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 3 з.е. (108 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-4** - готовностью использовать методы математического моделирования материалов и технологических процессов, готовностью к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-4 : готовностью использовать методы математического моделирования материалов и технологических процессов, готовностью к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - классификацию математических моделей, общие принципы, на основе которых они создаются и функционируют, общие подходы к разработке математических моделей, общие методы решения систем уравнений математической модели, методы решения частных обратных задач – определения значений параметров моделей – и общих обратных задач – определения структуры моделей, иметь понятие о программах и алгоритмах для решения возникающих в практике задач | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - осуществлять поиск и анализ литературных данных для разработки математических моделей, создавать планы экспериментов по моделированию технологических процессов, грамотно и эффективно обрабатывать их результаты, правильно выбирать тип лабораторного реактора, объем требуемых анализов и методы расчета исходных данных на основе полученных результатов анализов | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - подходами к выбору типа математической модели для заданной реакции, приемами задания условий для ее построения на основе данных экспериментов, методами расчёта исходных данных для компьютерного этапа построения и анализа математической модели | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - классификацию математических моделей, общие принципы, на основе которых они создаются и функционируют, общие подходы к разработке математических моделей, общие методы решения систем уравнений математической модели, методы решения частных обратных задач – определения значений параметров моделей – и общих обратных задач – определения структуры моделей, иметь понятие о программах и алгоритмах для решения возникающих в практике задач | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - осуществлять поиск и анализ литературных данных для разработки математических моделей, создавать планы экспериментов по моделированию технологических процессов, грамотно и эффективно обрабатывать их результаты, правильно выбирать тип лабораторного реактора, объем требуемых анализов и методы расчета исходных данных на основе полученных результатов анализов | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - подходами к выбору типа математической модели для заданной реакции, приемами задания условий для ее построения на основе данных экспериментов, методами расчёта исходных данных для компьютерного этапа построения и анализа математической модели | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Введение** | | | | | | |
| **1.1** | **Основные** **понятия** **моделирования** **химико-технологических** **процессов** **(Лек).** Предмет прикладной науки «Моделирование химико-технологических процессов». История развития этой дисциплины. Виды моделей. Иерархический принцип построения моделей. Химико-технологический процесс как система. Современные тенденции развития математи-ческого моделирования. | | 1 | 2 | ОПК-4 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение организационных вопросов. Практическая работа №1. Оптимизация температурного режима в реакторе идеального вытеснения | | 1 | 2 | ОПК-4 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проверка отчетов по ПР1.  Практическая работа № 2. Получение кинетических характеристик химической реакции на основе результатов эксперимента  Разъяснение и выдача заданий.  Проверка и сдача расчетного задания РЗ1 | | 1 | 2 | ОПК-4 | |
| **1.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 4 | ОПК-4 | |
| **1.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** | | 1 | 2 | ОПК-4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2. Математическое описание химических реакций** | | | | | | |
| **2.1** | **Математическое** **описание** **химических** **реакций** **(Лек).** Стехиометрическое описание химических реакций. Термодинамическое описание химических реакций. Кинетическое описание химических реакций. Формальная химическая кинетика. Матричная запись моделей. Прямая и обратная задача моделирования ХТП. Критерии адекватности моделей. | | 1 | 2 | ОПК-4 | |
| **2.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Проверка результатов и защита отчетов по ПР2.  Семинар по коллоквиуму 1. | | 1 | 2 | ОПК-4 | |
| **2.3** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Защита коллоквиума 1. | | 1 | 2 | ОПК-4 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Практическая работа 3. Моделирование и исследование протекания сложной реакции в аппаратах с различными гидродинамическими режимами  Оптимизация выхода целевого продукта в реакторе идеального смешения | | 1 | 2 | ОПК-4 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Продолжение практической работы 3.  Оптимизация выхода целевого продукта в реакторе идеального вытеснения и ячеечной модели | | 1 | 2 | ОПК-4 | |
| **2.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 6 | ОПК-4 | |
| **3. Математическое описание и анализ процессов в потоке** | | | | | | |
| **3.1** | **Процессы** **в** **потоке** **(Лек).** Реальные и идеальные потоки. Идеальные потоки вытеснения и смешения. Модели идеальных потоков и их анализ. Качественный анализ протекания сложной реакции в реакторах идеального смешения и вытеснения. Сравнение результатов. | | 1 | 2 | ОПК-4 | |
| **3.2** | **Модели** **неидеальных** **потоков** **(Лек).** Характеристики реальных потоков. Проскок (байпас), застойная зона, поле скоростей течения. Поток в каскаде реакторов идеального смешения – ячеечная модель. Статистическое описание потоков на основе дифференциальной функции распределения по временам пребывания. | | 1 | 2 | ОПК-4 | |
| **3.3** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Проверка и защита отчетов по ПР3 | | 1 | 2 | ОПК-4 | |
| **3.4** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Проверка и сдача расчетного задания РЗ2 | | 1 | 2 | ОПК-4 | |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Практическая работа 4. Определение гидродинамического режима реактора на основе функции распределения по временам пребывания | | 1 | 2 | ОПК-4 | |
| **3.6** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Проверка отчетов по ПР4 | | 1 | 2 | ОПК-4 | |
| **3.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 4 | ОПК-4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **3.8** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** | | 1 | 2 | ОПК-4 | |
| **4. Оптимизация технологических процессов** | | | | | | |
| **4.1** | **Оптимизация** **ХТП** **(Лек).** Методы оптимизации химико-технологических процессов. Аналитический подход. Критерии оптимизации. Постановка задачи, ограничения при оптимизации. | | 1 | 2 | ОПК-4 | |
| **4.2** | **Численные** **методы** **оптимизации** **(Лек).** Одномерные методы оптимизации. Дихотомия, сканирование, золотое сечение. Многомерная оптимизация. Метод наименьших квадратов. Экономический подход к оптимизации процессов. Методы многомерной численной оптимизации, характеристики их алгоритмов. Понятие об идентифицируемости искомых оптимальных значений факторов. Экспериментальная оптимизация. Понятие о планах эксперимента. | | 1 | 2 | ОПК-4 | |
| **4.3** | **Детали** **численных** **методов** **оптимизации** **(Лек).** Численное интегрирование о.д.у. Классификация методов: явные и неявные, обычные и жесткие, прямые и предикторкорректорные.  Число решений в нелинейных обратных задачах моделирования: отсутствие, одно, несколько, множество. Примеры. | | 1 | 2 | ОПК-4 | |
| **4.4** | **Примеры** **практического** **применения** **оптимизации** **(Лек).** В промышленности: режимы реакторов, расположение заводов, высота колонн ректификации, температурный профиль каскада реакторов.  В практикуме дисциплины: двумерная оптимизация температуры в реакторе идеального вытеснения, выхода целевого продукта, затрат на производство единицы целевого продукта, количества реакторов в каскаде, числа и условий опытов в обратной задаче моделирования. | | 1 | 2 | ОПК-4 | |
| **4.5** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Семинар по материалам коллоквиума 2 | | 1 | 2 | ОПК-4 | |
| **4.6** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Защита коллоквиума 2 | | 1 | 2 | ОПК-4 | |
| **4.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Практическая работа 5. Оптимизация химического процесса | | 1 | 2 | ОПК-4 | |
| **4.8** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Проверка отчетов по ПР5 | | 1 | 2 | ОПК-4 | |
| **4.9** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Защита отчетов по ПР5. Сдача задолженностей | | 1 | 2 | ОПК-4 | |
| **4.10** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Получение допуска к экзамену | | 1 | 2 | ОПК-4 | |
| **4.11** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 6 | ОПК-4 | |
| **5. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **5.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 1 | 33,65 | ОПК-4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **5.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 2,35 | ОПК-4 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Моделирование химико-технологических процессов», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Типовые вопросы и задания для текущего контроля  Контрольные задания для устного опроса  Раздел 1  1. Предмет прикладной науки «математическое моделирование».  2. Краткая история развития математического моделирования.  3. Классификация моделей.  4. Иерархический принцип построения моделей.  5. Химико-технологический процесс как иерархическая система.  6. Современные тенденции развития математического моделирования.  7. Алгебраические модели.  8. Дифференциальные модели.  9. Понятие о теории и критериях подобия.  10. Моделирование в различных разделах химической технологии.  Раздел 2.  1. Стехиометрическое уравнение химической реакции.  2. Стехиометрический коэффициент – положительный и отрицательный.  3. Эквивалент в химической реакции.  4. Выход химической реакции.  5. Степень превращения химической реакции.  6. Селективность химической реакции.  7. Теплота и свободная энергия в химической реакции.  8. Термодинамическое описание химической реакции.  9. Кинетическое описание химических реакций. Закон Гульдберга и Вааге. Матричная запись.  10. Инженерное кинетическое уравнение. Порядок по концентрации.  Раздел 3.  1. Реальные и идеальные потоки.  2. Идеальные потоки вытеснения.  3. Идеальные потоки смешения.  4. Поток в каскаде реакторов идеального смешения – ячеечная модель.  5. Распределение по временам пребывания как характеристика потока.  6. Описание реальных потоков с помощью идеальных моделей.  7. Последовательные и параллельные реакции в потоке вытеснения.  8. Последовательные и параллельные реакции в потоке смешения.  9. Качественный анализ хода реакции по ее схеме.  10. Предельные значения показателей сложных реакций.  Раздел 4  1. Классификация методов оптимизации ХТП.  2. Методы оптимизации ХТП.  3. Численные методы оптимизации ХТП.  4. Критерии оптимизации.  5. Экспериментальная оптимизация. | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 9 |
| 6. Аналитическая оптимизация.  7. Покоординатная численная оптимизация.  8. Метод наименьших квадратов.  9. Ограничения I и II при оптимизации.  10. Оптимизация по экономическим критериям.  –  – В Приложении 2 приведены оценочные материалы.  Вопросы к коллоквиумам.  Первый коллоквиум  1. Стехиометрия и кинетика химических реакций.  Знать, что такое стехиометрические соотношения и инварианты.  Знать определение скорости химической реакции, от каких величин и как она зависит.  Знать, как зависит константа скорости реакции от температуры при разных энергиях активации.  Уметь нарисовать зависимость концентраций реагирующих веществ от времени реакции с учетом стехиометрических коэффициентов для сложной реакции.  Уметь написать выражение для скорости реакции по каждому веществу для сложной реакции.  Уметь анализировать зависимость от температуры констант скорости и скоростей сложных реакций.  2. Оценка протекания химической реакции в реакторе.  Знать определение степени превращения, выхода и селективности.  Уметь записать выражения для степени превращения, выхода и селективности для сложной реакции через концентрации реагирующих веществ на входе и выходе из реактора. Уметь нарисовать зависимость этих характеристик от времени реакции.  3. Химический реактор. Основные понятия.  Знать, что такое реактор периодического и непрерывного действия, что такое стационарный и нестационарный режимы работы реактора, что такое открытая и закрытая системы.  4. Гидродинамический режим потока в реакторе.  Знать, как и почему влияет гидродинамический режим на химическое превращение.  Знать определение реактора идеального смешения, идеального вытеснения, ячеечной и диффузионной моделей.  5. Математическая модель химического реактора.  Знать структуру математической модели химического реактора.  Знать принципы составления материального баланса химического реактора.  Уметь записать математическое описание реакторов идеального смешения, идеального вытеснения, ячеечной модели, в которых протекает сложная реакция.  6. Анализ математической модели химического реактора.  Уметь проанализировать и изобразить на графике зависимости концентраций любого реагирующего вещества от длины аппарата идеального смешения и вытеснения.  Уметь провести сравнительный анализ протекания химической реакции в аппаратах идеального смешения и вытеснения.  Уметь это сделать с точки зрения интенсивности протекания химической реакции (оценка - степень превращения) и с точки зрения эффективности протекания химической реакции (оценки - выход и селективность) для реакций разного типа.  Второй коллоквиум  1. Учет тепловых факторов при моделировании ХТП  Источники и механизмы передачи тепла в химическом реакторе.  Составление математической модели реактора с учетом тепловых факторов (Тепловой баланс).  Тепловые режимы работы реактора.  Соотношение скоростей выделения и отвода тепла в реакторе.  Адиабатический реактор идеального вытеснения. Коэффициент адиабатического разогрева. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| Распределение температуры по длине реактора идеального вытеснения с теплоотводом.  Моделирование реактора идеального смешения с учетом тепловых факторов. Анализ тепловой устойчивости для реакций разного типа (обратимые, необратимые, экзотермические, эндотермические).  2. Оптимизация ХТП.  Основные понятия (Критерий оптимальности, оптимизирующие факторы, ограничения первого и второго рода, целевая функция).  Постановка задачи оптимизации для конкретной химико-технологической системы. Уровни оптимизации. Последовательность реше-ния задачи оптимизации.  Методы решения задач оптимизации (аналитический подход, методы сканирования дихотомии, золотого сечения, покоординатного спуска, градиента). Сравнительный анализ численных методов оптимизации.  3. Функция распределения времени пребывания.  Экспериментальное получение дифференциальной функции распределения.  Функция распределения и структура потока (идеальное смешение, идеальное вытеснение, комбинированные модели), степень сегрегации.  Вероятностный смысл функции распределения.  Использование функции распределения:  Расчет среднего времени пребывания, определение параметров ячеечной и диффузионной моделей.  Расчётные задания  Расчётное задание №1  Заданы: схема реакции с указанием порядка каждой стадии, значения концентраций всех веществ в начальный момент, концентраций части веществ (ключевых) в некоторый текущий момент времени, а также констант скорости для всех стадий. Константы скорости имеют размерность: для стадий 1-го порядка, мин-1, для второго порядка л\*моль-1\*мин-1.  Необходимо:  1) рассчитать для текущего момента времени концентрации неключевых веществ:  2) для того же момента времени рассчитать скорости реакции по всем веществам – как ключевым, так и неключевым.  Расчётное задание №2  Рассматривается протекание реакции в аппарате идеального смешения. Требуется рассчитать концентрации всех веществ на выходе из реактора, сте-пень превращения реагента А, выход продукта В, селективность образования продукта В.  Перечень вопросов для подготовки к экзамену.  Содержание экзаменационного билета  1 вопрос – фундаментальная теория (знать)  2 вопрос – прикладная теория - выполнение заданий (уметь) и практическая комплексная задача (владеть)  Пример составления экзаменационного билета:  1 вопрос – Классификация методов оптимизации химико-технологических процессов.  2 вопрос – Химическая реакция идет по двум стадиям первого порядка по реагенту  А → 2Б  Б → С  Проанализировать зависимость степени превращения, выхода Б и селективности по Б от времени реакции. | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 11 |
|  | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Учебная лаборатория моделирования химико-технологических процессов | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Гумеров А. М. Математическое моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 176 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/168613 | | | |
| 2. |  | Кацман Е. А., Путин А. Ю., Устюгов А. В., и др. Математическое моделирование химико -технологических процессов [Электронный ресурс]:лабораторный практикум. - М.: РТУ МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/06032019/1921.iso | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Кацман Е.А. МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ РАСЧЕТНОГО ЗАДАНИЯ №2 курса «Моделирование химико-технологических процессов» (показатели сложной реакции в аппарате идеального смешения) [Электронный ресурс]:. - М.: МИТХТ, 2013. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/1366.pdf | | | |
| 2. |  | Кацман Е. А. Параметрическая чувствительность и однозначность параметров в математических моделях ХТП:учеб.-метод. пособие. - М.: МИРЭА, 2016. - 20 с. | | | |
| 3. |  | Кацман Е. А., Ошанина И. В., Брук Л. Г. Статистическая обработка результатов кинетических экспериментов [Электронный ресурс]:учебно-метод. пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/06032019/1917.iso | | | |
| 4. |  | Закгейм А.Ю. Общая химическая технология в моделирование химико-технологических процессов:Учебное пособие. - Москва: Логос, 2009. - 304 с. | | | |
| 5. |  | Закгейм А.Ю., Шишилов О.Н., Кацман Е.А. Математическое моделирование химико- технологических процессов. (№175):метод. указ. к практикуму. - Москва: ИПЦ МИТХТ, 2010. - 36 с. | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 12 |
| 6. |  | Егорова Е.В., Одинцов К.Ю., Закгейм А.Ю. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Моделирование химико- технологических процессов" [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2005. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/886.pdf | | |
| 7. |  | Одинцов К.Ю. Методическое пособие по использованию программного обеспечения курса "Моделирование химико-технологических процессов" [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ, 2003. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/550.pdf | | |
| 8. |  | Кацман Е.А. МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ РАСЧЕТНОГО ЗАДАНИЯ №1 курса «Моделирование химико-технологических процессов» (стехиометрия и кинетика сложных химических реакций) [Электронный ресурс]:. - М.: МИТХТ, 2013. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/1365.pdf | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | |
| 2. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
| 3. |  | Нанометр — нанотехнологическое сообщество http://www.nanometer.ru | | |
| 4. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | |
| 5. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 6. |  | Федеральный институт промышленной собственности  http://www.new.fips.ru | | |
| 7. |  | Химические наука и образование в России  http://www.chem.msu.su/rus | | |
| 8. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | |
| 9. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 10. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине. | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 13 |
| При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно: | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 14 |
| - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Молекулярные основы биотехнологии** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **19.04.01 Биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Молекулярная и клеточная биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **4 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 4 | 144 | 32 | | | | 32 | | | 0 | 44 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. хим. наук, доцент, Кириллова Ю.Г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *канд. хим. наук, доцент, Безруков Д.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Молекулярные основы биотехнологии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1495) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 19.04.01 Биотехнология  направленность: «Молекулярная и клеточная биотехнология» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 31.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Кедик С.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Молекулярные основы биотехнологии» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология с учетом специфики направленности подготовки – «Молекулярная и клеточная биотехнология». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 19.04.01 Биотехнология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Молекулярная и клеточная биотехнология | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Вариативная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 4 з.е. (144 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-1** - способностью к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов | | | | | |
| **ПК-1** - готовностью к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы | | | | | |
| **ПК-3** - способностью представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности | | | | | |
| **ДПК-1** - Готовность к разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ДПК-1 : Готовность к разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - принципы, методики подготовки учебных и учебно-методических материалов по молекулярным основам биотехнологии | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - готовить учебные и учебно-методические материалы по молекулярным основам биотехнологии | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками подготовки учебных и учебно-методических материалов по молекулярным основам биотехнологии | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1 : способностью к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 5 |
| - принципы работы и обслуживания современного биотехнологического оборудования и научных приборов, методики проведения практических учебных занятий по молекулярным основам биотехнологии, в том числе семинаров, практических занятий и лабораторных практикумов | | |
| **Уметь:** | | |
| - проводить учебные занятия по молекулярным основам биотехнологии, в том числе семинары, практические занятия и лабораторные практикумы | | |
| **Владеть:** | | |
| - навыками использования современного биотехнологического оборудования и научных приборов во время проведения учебных занятий по молекулярным основам биотехнологии, в том числе семинаров, практических занятий и лабораторных практикумов | | |
|  |  |  |
| **ПК-1 : готовностью к планированию, организации и проведению научно- исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы** | | |
| **Знать:** | | |
| - принципы планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ, связанных с изучением молекулярных основ биотехнологии, осуществления корректной обработки результатов экспериментов, обоснования заключений и выводов | | |
| **Уметь:** | | |
| - планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские работы, связанные с изучением молекулярных основ биотехнологии, осуществлять корректную обработку результатов экспериментов, обосновывать заключения и выводы | | |
| **Владеть:** | | |
| - навыками планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ, связанных с изучением молекулярных основ биотехнологии, осуществления корректной обработки результатов экспериментов, обоснования заключений и выводов | | |
|  |  |  |
| **ПК-3 : способностью представлять результаты выполненной работы в виде научно- технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности** | | |
| **Знать:** | | |
| - принципы представления результатов работы, выполненной в рамках тематик, связанных с молекулярными основами биотехнологии, в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности | | |
| **Уметь:** | | |
| - представлять результаты работы, выполненной в рамках тематик, связанных с молекулярными основами биотехнологии, в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности | | |
| **Владеть:** | | |
| - навыками представления результатов работы, выполненной в рамках тематик, связанных с молекулярными основами биотехнологии, в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| - принципы работы и обслуживания современного биотехнологического оборудования и научных приборов, методики проведения практических учебных занятий по молекулярным основам биотехнологии, в том числе семинаров, практических занятий и лабораторных практикумов | | | | | | |
| - принципы представления результатов работы, выполненной в рамках тематик, связанных с молекулярными основами биотехнологии, в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности | | | | | | |
| - принципы планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ, связанных с изучением молекулярных основ биотехнологии, осуществления корректной обработки результатов экспериментов, обоснования заключений и выводов | | | | | | |
| - принципы, методики подготовки учебных и учебно-методических материалов по молекулярным основам биотехнологии | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские работы, связанные с изучением молекулярных основ биотехнологии, осуществлять корректную обработку результатов экспериментов, обосновывать заключения и выводы | | | | | | |
| - проводить учебные занятия по молекулярным основам биотехнологии, в том числе семинары, практические занятия и лабораторные практикумы | | | | | | |
| - представлять результаты работы, выполненной в рамках тематик, связанных с молекулярными основами биотехнологии, в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности | | | | | | |
| - готовить учебные и учебно-методические материалы по молекулярным основам биотехнологии | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками представления результатов работы, выполненной в рамках тематик, связанных с молекулярными основами биотехнологии, в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности | | | | | | |
| - навыками подготовки учебных и учебно-методических материалов по молекулярным основам биотехнологии | | | | | | |
| - навыками использования современного биотехнологического оборудования и научных приборов во время проведения учебных занятий по молекулярным основам биотехнологии, в том числе семинаров, практических занятий и лабораторных практикумов | | | | | | |
| - навыками планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ, связанных с изучением молекулярных основ биотехнологии, осуществления корректной обработки результатов экспериментов, обоснования заключений и выводов | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Предмет и задачи генной инженерии. Ферменты, используемые в генной инженерии.** | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.1** | **Предмет** **и** **задачи** **генной** **инженерии.** **(Лек).** Краткий исторический очерк. Основоположники генной инженерии В.Арбер, Д.Натане, Х.Смит, П.Берг, У.Гилберт, Ф.Сенгер. Современные достижения ГИ.  Рестриктазы. Номенклатура и классификация. Рестриктазы I, II и III типов. Формы разрывов двухцепочечных ДНК, возникающих под действием рестриктаз. Механизм реакции, катализируемой рестриктазой ЕсоRI. Изошизомеры. Изменение субстратной специфичности рестриктаз в неоптимальных условиях. ДНК-метилазы. Использование для получения крупных рестрикционных фрагментов ДНК. ДНК-лигазы. Механизм лигирования ДНК Т4-ДНК-лигазой. РНК-лигаза бактериофага Т4. ДНК-зависимая ДНК-полимераза I Е.сoli и фрагмент Кленова. Использование для введения концевой радиоактивной метки, "затупления" концов ДНК и ник-трансляции.  Краткий исторический очерк. Основоположники генной инженерии В.Арбер, Д.Натане, Х.Смит, П.Берг, У.Гилберт, Ф.Сенгер. Современные достижения ГИ. | | 1 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **1.2** | **Ферменты,** **используемые** **в** **генной** **инженерии.** **(Лек).** Рестриктазы. Номенклатура и классификация. Рестриктазы I, II и III типов. Формы разрывов двухцепочечных ДНК, возникающих под действием рестриктаз. Механизм реакции, катализируемой рестриктазой ЕсоRI. Изошизомеры. Изменение субстратной специфичности рестриктаз в неоптимальных условиях. ДНК-метилазы. Использование для получения крупных рестрикционных фрагментов ДНК. ДНК-лигазы. Механизм лигирования ДНК Т4-ДНК-лигазой. РНК-лигаза бактериофага Т4. ДНК-зависимая ДНК-полимераза I Е.сoli и фрагмент Кленова. Использование для введения концевой радиоактивной метки, "затупления" концов ДНК и ник-трансляции.  Термостабильные ДНК-зависимые ДНК-полимеразы. РНК-зависимые ДНК-полимеразы (обратные транскриптазы), использование для получения кДНК. Применение полинуклеотидкиназы для введения концевой радиоактивной метки. Терминальная трансфераза. Использование для синтеза коннекторов. Щелочные фосфатазы. Применение для повышения эффективности клонирования. Нуклеазы в генной инженерии. Экзонуклеаза III Е.соli . Экзонуклеаза фага ламбда. S1-нуклеаза. РНКаза А и ДНКаза I. | | 1 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **1.3** | **Очистка** **и** **стерилизация** **посуды** **и** **оборудования,** **используемого** **в** **практикуме** **по** **дисциплине** **(Лаб).** Очистка и стерилизация посуды | | 1 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **1.4** | **Приготовление** **и** **стерилизация** **питательных** **сред,** **используемых** **в** **практикуме** **по** **дисциплине** **(Лаб).** Приготовление и стерилизация питательных сред | | 1 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **1.5** | **Выращивание** **клеточных** **культур** **E.** **coli** **и** **выделение** **плазмидной** **ДНК** **(Лаб).** Выращивание клеточных культур | | 1 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **1.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 7 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **2. Химико-ферментативный синтез нуклеиновых кислот.** | | | | | | |
| **2.1** | **Химико-ферментативный** **синтез** **нуклеиновых** **кислот.** **(Лек).** Синтез олиго- и полинуклеотидов. Методы синтеза. Синтез на полимерном носителе. принцип работы автоматического синтезатора. Синтез и применение модифицированных олигонуклеотидов. Антисмысловая технология и модифицированные олигонуклеотиды. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Количественные аспекты ПЦР. Однонаправленная ПЦР. Использование ПЦР для сиквенирования ДНК и идентификации точечных мутаций. | | 1 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **2.2** | **Рестрикция** **и** **лигирование** **(Лаб).** Освоение процессов рестрикции и лигирования | | 1 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 3 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **3. Процессы с участием нуклеиновых кислот. Репликация, транскрипция, трансляция.** | | | | | | |
| **3.1** | **Процессы** **с** **участием** **нуклеиновых** **кислот.** **Репликация,** **транскрипция,** **трансляция.** **(Лек).** Репликация хромосомы E.coli .  Репликация ДНК бактериофагов и плазмид. Репликация в эукариотических клетках. Транскрипция в бактериальных клетках. Регуляция транскрипции. Процессинг РНК. Трансляция. Пространственная структура тРНК. Генетический код. Частота встречаемости кодонов. Инициация и терминация трансляции. | | 1 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **3.2** | **Переосаждение** **плазмидной** **ДНК.** **(Лаб).** Освоение процессов переосаждения плазмидной ДНК | | 1 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **3.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 3 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **4. Этапы клонирования ДНК.** | | | | | | |
| **4.1** | **Этапы** **клонирования** **ДНК** **(часть** **1).** **(Лек).** Понятие вектора и его емкости. Функциональная классификация векторов: экспрессирующие векторы, челночные (бинарные) векторы. Особенности строения плазмидных векторов на примере полифункционального вектора Вluescript. | | 1 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **4.2** | **Этапы** **клонирования** **ДНК** **(часть** **2).** **(Лек).** Полилинкер. Селектируемые маркеры. Ген lасZ в качестве селектируемого маркера. Векторы на основе фага ламбда. Космиды, фазмиды и фагмиды.  Сверхъемкие векторы YАС, ВАС и РАС. Клонирование фрагментов ДНК по сайтам рестрикции, а также с использованием адаптеров и коннекторов. Системы регулируемой экспрессии рекомбинантных генов. | | 1 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **4.3** | **Электротрансформация** **E.** **coli** **плазмидной** **ДНК** **(Лаб).** Освоение процесса электропорации | | 1 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **4.4** | **Трансформация** **E.** **coli** **плазмидной** **ДНК** **и** **отбор** **целевых** **клонов** **(Лаб).** Трансформация E. coli | | 1 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **4.5** | **Электрофорез** **ДНК** **(Лаб).** Освоение процесса электрофореза | | 1 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **4.6** | **Секвенирование** **плазмидной** **ДНК** **(Лаб).** Освоение процесса секвинирования ДНК | | 1 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **4.7** | **Полимеразная** **цепная** **реакция** **(ПЦР)** **(Лаб).** Освоение процесса ПЦР | | 1 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **4.8** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 9 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **5. Библиотеки и клонотеки кДНК, генов и нуклеотидных последовательностей.** | | | | | | |
| **5.1** | **Библиотеки** **и** **клонотеки** **кДНК,** **генов** **и** **нуклеотидных** **последовательностей.** **(Лек).** Репрезентативность. Способы введения ДНК в клетки: трансформация, трансфекция, электропорация. Получение библиотек ЕТS-последовательностей. Вычитающая гибридизация. Методы скрининга библиотек и клонотек ДНК. Гибридизация с зондами. Использование ПЦР. Бесклеточные белок-синтезирующие системы. Дифференциальный дисплей. Стратегии выделения новых генов и оптимизации их экспрессии. | | 1 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **5.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 1 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **6. Исследование экспрессии генов. Подходы к анализу больших геномов.** | | | | | | |
| **6.1** | **Исследование** **экспрессии** **генов.** **Подходы** **к** **анализу** **больших** **геномов.** **(Лек).** Нозерн-блоттинг. Защита мРНК от действия РНКаз. Анализ регуляторных последовательностей ДНК. Микрочипы и микроматрицы ДНК. Методы RDA и SAGE. Методы быстрой амплификации концов кДНК (RACE). Исследование белок-белковых взаимодействий в дигибридных дрожжевых системах. Футпринтинг. Микрофлюидика.  Две стратегии построения физических генетических карт: картирование сверху вниз и снизу вверх. Физические карты низкого и высокого разрешения. Рестрикционные карты и их построение. Гибридизация по Саузерну. «Прогулки и прыжки по хромосомам». Концепция STS-маркеров. Контиги. Компьютерный анализ нуклеотидных последовательностей. Электронная ПЦР. Геномика и протеомика. | | 1 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **6.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 1 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **7. Антисмысловые олигонуклеотиды и РНК.** | | | | | | |
| **7.1** | **Антисмысловые** **олигонуклеотиды** **и** **РНК.** **(Лек).** Использование для регуляции экспрессии генов. Механизмы подавления экспрессии генов антисмысловыми олигонуклеотидами. Олигонуклеотидные аптамеры. Методы скрининга. Примеры использования аптамеров в современной биотехнологии. Ферментативная активность РНК. Методы отбора рибозимов с требуемыми свойствами. Использование рибозимов для репарации мРНК. Дезоксирибозимы. | | 1 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **7.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 1 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **8. Трансгенные животные и растения.** | | | | | | |
| **8.1** | **Трансгенные** **животные** **и** **растения.** **(Лек).** Трансгенные животные и растения способы их получения.  Свойства. Использование в биотехнологии.  Проблема биобезопасности при проведении генно-инженерных работ. | | 1 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **8.2** | **Индукция** **синтеза** **белка** **(Лаб).** Синтез белка | | 1 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **8.3** | **Дезинтеграция** **клеточной** **биомассы** **и** **электрофорез** **белков** **(Лаб).** Дезинтеграция клеточной биомассы | | 1 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **8.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 5 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **9. Принципы создания поливалентных вакцин методами ГИ.** | | | | | | |
| **9.1** | **Принципы** **создания** **поливалентных** **вакцин** **методами** **ГИ.** **(Лек).** Принципы создания поливалентных вакцин методами ГИ.  Получение ас-НК и их использование в молекулярной биологии и медицине. Mic-иммунитет. | | 1 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **9.2** | **Трансфекция** **клеток** **млекопитающих** **(Лаб).** Трансфекция клеток | | 1 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **9.3** | **Получение** **стабильно** **трансфецированных** **геном** **hPS1** **индивидуальных** **клонов** **независимого** **происхождения** **(Лаб).** Получение стабильно трансфецированных клеток | | 1 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **9.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 5 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **10. Основы иммунологии: введение.** | | | | | | |
| **10.1** | **Основы** **иммунологии:** **введение.** **(Лек).** Основные органы и клетки иммунной системы.  Антигенность, иммуногенность, специфичность.  Формирование гуморального иммунного ответа.  Антитела, антигены, валентность АГ и АТ, гаптены, эпитопы, адъюванты.  Гипотезы, объясняющие разнообразие антител. | | 1 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **10.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 1 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **11. Белки суперсемейства иммуноглобулинов.** | | | | | | |
| **11.1** | **Белки** **суперсемейства** **иммуноглобулинов.** **(Лек).** Краткая характеристика различных классов иммуноглобулинов.  Строение IgG, основные функциональные сайты молекулы.  Биосинтез иммуноглобулинов, секреторные и мембранные формы.  Строение рецепторов на Т-хелперах, MHC-I, MHC-II.  Активация Т-хелперов.  Активация В-клеток.  Активация Т-эффекторов. | | 1 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **11.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 1 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **12. Активация клеток иммунной системы и принципы вакцинирования.** | | | | | | |
| **12.1** | **Активация** **клеток** **иммунной** **системы** **и** **принципы** **вакцинирования.** **(Лек).** Вакцины: живые, убитые, субъединичные, эпитопные, антиидиотипические.  Система комплемента. Классический и альтернативный путь активации.  Комплементзависимый лизис клеток.  Конструирование иммуногенов на основе полиэлектролитов. | | 1 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **12.2** | **Использование** **гемолитической** **системы** **(Лаб).** Использование гемолитической системы | | 1 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 12 |
| **12.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 3 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **13. Моноклональные антитела.** | | | | | | |
| **13.1** | **Моноклональные** **антитела.** **(Лек).** Гибридомы и МАТ — принципы получения.  Этапы получения МАТ.  Селективная среда ГАТ и другие системы селекции гибридом.  Селекция клеток лимфом с генотипом ТКˉ, ГГФРТˉ.  Примеры использования МАТ. | | 1 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **13.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 1 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **14. Физическая иммобилизация.** | | | | | | |
| **14.1** | **Физическая** **иммобилизация.** **(Лек).** Методы физической иммобилизации.  Сорбенты для иммобилизации.  Методы контроля количества функциональных групп и лигандов на носителе.  Гетерогенный ИФА.  Гомогенный ИФА.  Ферменты, используемые как метки для ИФА, субстраты для них.  Традиционные методы иммунного анализа.  Принципы направленной доставки лекарственных препаратов.  Контролируемое высвобождение лекарств.  Аффинная хроматография. Выбор сорбента, лиганда. Сорбция – элюция.  Лиганды с групповой специфичностью для АХ.  Ковалентная хроматография, хелатообразующая хроматография. | | 1 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **14.2** | **Иммуноферментные** **методы** **анализа** **(Лаб).** Освоение ИФА | | 1 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **14.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 3 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **15. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **15.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 1 | 33,65 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
| **15.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 2,35 | ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ДПК-1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Молекулярные основы биотехнологии», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Эндонуклеазы рестрикции (рестриктазы). Номенклатура и классификация. Рестриктазы I, II и IIS, III типов – основные инструменты генной инженерии. Формы разрывов двухцепочечных ДНК, возникающих под действием рестриктаз. Изошизомеры и | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 13 |
| гетерошизомеры. Изменение субстратной специфичности рестриктаз в неоптимальных условиях. ДНК-метилазы. Использование для получения крупных рестрикционных фрагментов ДНК. ДНК-лигазы. Механизм лигирования ДНК Т4-ДНК-лигазой.  2. ДНК-зависимая ДНК-полимераза I E.coli и фрагмент Кленова. РНК-зависимые ДНК- полимеразы (обратные транскриптазы), использование для получения кДНК. Термостабильные ДНК-зависимые ДНК- полимеразы. Применение полинуклеотидкиназы для введения концевой радиоактивной метки. Терминальная трансфераза. Использование для синтеза коннекторов. Щелочные фосфатазы. Применение для повышения эффективности клонирования. Нуклеазы в генной инженерии. S1-нуклеаза.  3. Понятие вектора и его емкости. Функциональная классификация векторов: экспрессирующие векторы, челночные (бинарные) векторы. Особенности строения плазмидных векторов на примере полифункционального вектора pCI. Полилинкер. Селектируемые маркеры. Ген lacZ в качестве селектируемого маркера.  4. Векторы на основе фага . Космиды и фазмиды (фагмиды).  5. Сверхъемкие векторы YAC, BAC. Искусственная хромосома человека (HAC). Клонирование фрагментов ДНК по сайтам рестрикции, а также с использованием адаптеров, линкеров и коннекторов.  6. Понятие библиотеки (клонотеки) нуклеотидных последовательностей, ее репрезентативность. Экспериментальная оценка качества библиотеки последовательностей. Методы синтеза кДНК. Способы введения ДНК в клетки: трансформация, трансфекция, электропорация. Природная и искусственная компетентность бактериальных клеток.  7. Методы отбора требуемых последовательностей из клонотек ДНК. Гибридизация с зондами. Использование ПЦР. Повторный скрининг.  8. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) как инструмент современной генной инженерии. Общая схема ПЦР. Критические компоненты реакции. Особенности конструирования праймеров. Термостабильные ДНК-зависимые ДНК-полимеразы.  9. ПЦР, сопряженная с обратной транскрипцией (ОТ-ПЦР), амплификация больших участков ДНК с высокой точностью, количественная ПЦР (ПЦР в реальном времени).  10. Антисмысловые олигонуклеотиды и РНК. Принцип автоматического синтеза олигодезоксирибонуклеотидов. Использование антисмысловых РНК и олигонуклеотидов для регуляции экспрессии генов. Механизмы подавления экспрессии генов антисмысловыми олигонуклеотидами и РНК. Способы повышения стабильности антисмысловых олигонуклеотидов in vivo.  11. Пептидо-нуклеиновые кислоты (ПНК) и их использование в биотехнологии. Закрытые (замкнутые) нуклеиновые кислоты.  12. Олигонуклеотидные аптамеры. Способы получения. Примеры использования аптамеров в современной биотехнологии. Ферментативная активность РНК и ДНК. Методы отбора рибозимов с требуемыми свойствами. Использование рибозимов для репарации мРНК. Дезоксирибозимы.  13. Методы секвенирования ДНК и РНК. Подходы к анализу больших геномов.  14. Строение IgG, основные функциональные сайты молекулы.  15. Краткая характеристика различных классов иммуноглобулинов.  16. Белки суперсемейства иммуноглобулинов. Строение рецепторов на Т-клетках, MHC-I, MHC -II.  17. Упрощенная схема иммунного ответа.  18. Основные причины разнообразия антител.  19. Биосинтез иммуноглобулинов на примере легких цепей.  20. Связывание и процессинг антигена АПК (на примере В-клетки).  21. Система комплемента. Классический и альтернативный путь активации.  22. Комплемент-зависимый лизис клеток.  23. Основные механизмы системы комплемента. Анафилатоксины.  24. Вакцины. Основные типы вакцин. Применение адъювантов.  25. Моноклональные антитела. Принципы получения. Общая схема гибридомной технологии.  26. Этапы получения МАТ. | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 14 |
| 27. Принципы селекции гибридом на среде ГАТ. Селекция клеток с генотипом ТК–, ГГФРТ–.  28. Иммунный анализ. Методы, основанные на преципитации.  29. Иммунный анализ. Ферментный иммуносорбентный анализ (ELISA).  30. Гемолитическая система. Реакция связывания комплемента. | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Учебная лаборатория дизайна биологически активных соединений | | | | Вытяжной шкаф ,мешалка магнитная | |
| Учебная лаборатория дизайна биологически активных соединений | | | | Вытяжной шкаф , весы, холодильник, роторный испаритель, шкаф сушильный | |
| Лаборатория моноклональных антител | | | | Ламинарный шкаф, СО2-инкубатор, Микроскоп инвертированный , Счётчик клеток , Концентратор кислорода , Установка очистки воды, с баком накопительным объёмом 100 л, Биореактор с мешалкой, Биореактор волнового типа , Хроматографическая система | |
| Учебная лаборатория молекулярной биотехнологии | | | | Вытяжной шкаф , роторный испаритель, шкаф сушильный, холодильник, аквадистиллятор, термостат, качалка, ламинарный шкаф, стерилизатор паровой | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Каплун А.П., Демидюк И.В. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ по циклу дисциплин медико- биологического направления (часть 1) [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2010. - – Режим доступа: http://media:8080/ebooks/mitht/methodics/1075.pdf | | | |
| 2. |  | Каплун А.П., Демидюк И.В. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ по циклу дисциплин медико- биологического направления (часть 2) [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2010. - – Режим доступа: http://media:8080/ebooks/mitht/methodics/1076.pdf | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 15 |
| 1. |  | Митютько, Позднякова Молекулярные основы наследственности [Электронный ресурс]:учеб.-метод. пособие по генетике для студентов, обучающихся по направлению подгот. 111100 (36.03.02) «Зоотехния» (квалификация (степень) «бакалавр»). - СПб.: СПбГАУ, 2014. - 40 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/705837 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 2. |  | Информационный портал системы международного цитирования Scopus  https://www.scopus.com | | |
| 3. |  | Информационно-справочный портал научных публикаций отечественных и зарубежных авторов «Google Академия»  https://www.scholar.google.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С** | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 16 |
| **ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Организация добровольческой (волонтёрской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными некоммерческими организациями** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  | | **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | |  | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **19.04.01 Биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Молекулярная и клеточная биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **1 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 1 | 36 | 8 | | | | 0 | | | 8 | 11 | | 0,25 | | | 8,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. психол. наук, доцент, Жемерикина Ю.И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Организация добровольческой (волонтёрской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными некоммерческими организациями** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1495) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 19.04.01 Биотехнология  направленность: «Молекулярная и клеточная биотехнология» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 22.02.2021 № 7  Зав. кафедрой Гайдамашко И.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Организация добровольческой (волонтёрской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными некоммерческими организациями» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология с учетом специфики направленности подготовки – «Молекулярная и клеточная биотехнология». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 19.04.01 Биотехнология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Молекулярная и клеточная биотехнология | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Факультативы | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  |  | | |
|  | Общая трудоемкость: |  | 1 з.е. (36 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОК-1** - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу | | | | | |
| **ОК-2** - готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения | | | | | |
| **ОПК-3** - готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОК-1 : способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - основы культуры мышления, законы логики, основные методы научного познания | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - использовать общенаучные методы анализа и синтеза в исследовательской и  профессиональной деятельности. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками абстрактного мышления, использования методов анализа и синтеза в  профессиональной деятельности | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОК-2 : готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - закономерности формирования и функционирования эмоционально-волевой сферы, особенности психологических свойств и состояний личности | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - анализировать проявления эмоционально-волевой сферы в поведении и деятельности; анализировать причины различных психологических состояний, использовать психологические знания для оптимизации собственного поведения и деятельности. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - методами эмоциональной и когнитивной регуляции для оптимизации собственной деятельности и психологического состояния; навыками регуляции эмоционально-волевой | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| сферы; | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-3 : готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия** | | | | | | |
| **Знать:** | | | | | | |
| - основы психологии общения и межличностных отношений; психологические основы формирования толерантности, межличностного и межкультурного взаимодействия; | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - толерантно воспринимать и адекватно относиться к психологическим, социальным, культурным, конфессиональным и иным различиям; организовать межличностное и профессиональное взаимодействие на основе и с учетом индивидуально-типологических свойств людей, их социальных, культурных, конфессиональных и иных различий | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками бесконфликтного межличностного и профессионального взаимодействия, навыками работы в коллективе. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - основы психологии общения и межличностных отношений; психологические основы формирования толерантности, межличностного и межкультурного взаимодействия; | | | | | | |
| - закономерности формирования и функционирования эмоционально-волевой сферы, особенности психологических свойств и состояний личности | | | | | | |
| - основы культуры мышления, законы логики, основные методы научного познания | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - толерантно воспринимать и адекватно относиться к психологическим, социальным, культурным, конфессиональным и иным различиям; организовать межличностное и профессиональное взаимодействие на основе и с учетом индивидуально-типологических свойств людей, их социальных, культурных, конфессиональных и иных различий | | | | | | |
| - анализировать проявления эмоционально-волевой сферы в поведении и деятельности; анализировать причины различных психологических состояний, использовать психологические знания для оптимизации собственного поведения и деятельности. | | | | | | |
| - использовать общенаучные методы анализа и синтеза в исследовательской и  профессиональной деятельности. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками бесконфликтного межличностного и профессионального взаимодействия, навыками работы в коллективе. | | | | | | |
| - методами эмоциональной и когнитивной регуляции для оптимизации собственной деятельности и психологического состояния; навыками регуляции эмоционально-волевой сферы; | | | | | | |
| - навыками абстрактного мышления, использования методов анализа и синтеза в  профессиональной деятельности | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Лекции и семинарские занятия** | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.1** | **Концептуальные** **подходы,** **базовые** **ценности** **и** **принципы** **добровольчества** **(волонтерства)** **(Лек).** Государственная политика в области добровольчества в Российской Федерации. Нормативно-правовое обеспечение развития и  поддержки молодежного добровольчества в Российской  Федерации. | | 1 | 2 | ОК-1, ОК-2, ОПК-3 | |
| **1.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Семинарское занятие по теме лекции, устный опрос, обсуждение презентаций | | 1 | 2 | ОК-1, ОК-2 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 3 | ОПК-3 | |
| **1.4** | **Многообразие** **форм** **добровольческой** **(волон** **терской)** **деятельности** **(Лек).** Молодежное добровольчество в системе  государственной молодежной политики. Историческое наследие и направления добровольчества. Развитие волонтерства в различных сферах жизнедеятельности. Циклы развития волонтерской деятельности. Виды, типы и цели добровольчества (волонтерства): разнообразие и взаимное влияние. Механизмы и технологии добровольческой деятельности. Волонтерский менеджмент. | | 1 | 2 | ОК-1, ОК-2, ОПК-3 | |
| **1.5** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Семинарское занятие по теме лекции, устный опрос, обсуждение презентаций | | 1 | 2 | ОПК-3, ОК-2, ОК-1 | |
| **1.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 2 | ОПК-3, ОК-2, ОК-1 | |
| **1.7** | **Организация** **работы** **с** **волонтерами** **(Лек).** Организация работы с волонтерами: рекрутинг, повышение узнаваемости проектов, работа со СМИ, обучение, оценка эффективности волонтерской деятельности. Границы ответственности добровольцев (волонтёров), организаторов добровольческой (волонтерской) деятельности и добровольческих (волонтерских) организаций. Мотивация волонтеров. | | 1 | 2 | ОПК-3, ОК-2, ОК-1 | |
| **1.8** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Семинарское занятие по теме лекции, устный опрос, обсуждение презентаций | | 1 | 2 | ОК-1, ОК-2 | |
| **1.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 3 | ОК-2, ОПК-3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.10** | **Внедрение** **современных**  **IТ** **и** **механизмов** **вовлечения** **молодежи** **в** **добровольческую** **(волонтерскую)** **активность**  **(Лек).** Новые платформы для вовлечения молодежи в социальную практику через механизмы социальных сетей и добровольческой активности.  Формы, механизмы и порядки взаимодействия с федеральными органами власти, органами власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, подведомственными им государственными и муниципальными учреждениями, иными организациями (по направлениям волонтерской деятельности). | | 1 | 2 | ОПК-3, ОК-2, ОК-1 | |
| **1.11** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Семинарское занятие по теме лекции, устный опрос, обсуждение презентаций | | 1 | 2 | ОПК-3, ОК-2, ОК-1 | |
| **1.12** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 3 | ОК-1, ОК-2, ОПК-3 | |
| **2. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 8,75 | ОК-1, ОК-2, ОПК-3 | |
| **2.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | ОК-1, ОК-2, ОПК-3 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Организация добровольческой (волонтёрской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными некоммерческими организациями», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Текущий контроль  1.  1.Понятие добровольчества (волонтерства) и его роль в жизни современного российского общества  2.Государственная политика Российской Федерации в области развития добровольчества (волонтерства)  3. Взаимосвязь добровольчества (волонтерства) с изменениями в личности человека волонтера  4 Профессиональные качества студента (Вашего направления обучения) с точки зрения  волонтерской деятельности  2.  1.Взаимодействия волонтеров и волонтерских объединений с социально ориентированными НКО, органами власти и подведомственными им организациями  2. Способы построения конструктивного общения (взаимодействия) между волонтерами  и представителями органов власти, а также различными социальными группами  3. Проблемы и перспективы развития современного волонтерского движения в России  4.Формы и виды добровольческой (волонтерской) деятельности в современной России  5 Формы и виды добровольческой (волонтерской) деятельности в Краснодарском крае  (на конкретных примерах) | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 8 |
| 6 Волонтерство и благотворительность: характер взаимосвязи  7 Волонтерство и патриотизм в истории России: характер взаимосвязи (на конкретных  примерах)  3.  1.Основные нормативные документы, определяющие характер и границы волонтерского движения в современной России  2 Подготовка волонтеров для ведения групповых занятий  3 Организация работы агитбригад  4 Методики работы волонтеров в условиях учреждений разных типов и видов  5.Семейное волонтерство  4.  1. Психолого-педагогическое сопровождение деятельности волонтерской службы  2. Способы построения конструктивного общения (взаимодействия) волонтеров и во-  лонтерских объединений с представителями органов власти и различных социальных  групп  3. Требования к профессиональным качествам волонтеров  4. Управление рисками в работе с волонтерами и волонтерскими организациями  5.  1. Организационно-правовые формы НКО (на конкретных примерах)  2. Количественные характеристики сектора негосударственных некоммерческих организаций в России  3. Примеры добровольных объединений граждан в истории России  4. Примеры форм добровольных объединений граждан за рубежом  5. Волонтерство как практика гражданского общества: понятие и явление  6. Исторические корни добровольческой деятельности в России  6.  1.Границы ответственности добровольцев (волонтеров), организаторов добровольческой (волонтерской) деятельности и добровольческих (волонтерских) организаций  2 Каковы критерии оценки эффективности современной волонтерской деятельности?  3 Мотивация волонтеров  4 Современные психологические технологии диагностики потенциальных волонтеров  5 Современные тенденции и технологии работы с волонтерами и волонтерскими движениями  Вопросы промежуточной аттестации  1. Теоретико-правовые основы существования некоммерческих организаций.  2. Понятия, признаки и формы некоммерческих организаций.  3. Формы взаимодействия общественных организаций с органами местного самоуправления.  4. Теория и практика волонтерского движения.  5. Волонтерство и его роль в системе социокультурных институтов.  6. Теоретические аспекты организации волонтерской службы в учреждениях разных типов и видов.  7. Концепция программы развития добровольческого и волонтерского движения.  8. Понятие риска, основные характеристики и классификации.  9. Риски в работе с волонтерами и общественными активистами  10. Способы управления рисками в работе с волонтерами и общественными активистами  11. Нормативное регулирование оценки социально ориентированных проектов.  12. Инструменты оценки социальной эффективности.  13. Добровольчество в системе здравоохранения и социального обслуживания.  14. Добровольчество в образовании и культуре.  15. Добровольчество в сфере физической культуры и спорта. | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 9 |
| 16. Добровольчество в сфере охраны природы, предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.  17. Примеры добровольных объединений граждан в истории России.  18. Примеры развития волонтерских практик за рубежом.  19. Нормативно-правовая база добровольчества (волонтерства) в России.  20. Основные направления государственной политики в области содействия развитию институтов гражданского общества, в том числе добровольчества (волонтерства)  21. Формы государственной поддержки добровольчества (волонтерства).  22. Инфраструктура развития волонтерской деятельности.  23. Дизайн-мышление как метод совместной деятельности с добровольцами (волонтерами)  24. Мотивирование волонтеров  25. Подходы к решению проблемы эмоционального и психологического выгорания. | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организаци | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Рахимова М.В. «Шаги»Опыт волонтерского движения: монография [Электронный ресурс]:. - М.: Международный издательский центр«Этносоциум», 2018. - 124 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/684900 | | | |
| 2. |  | Майорова Е. В., Стельмашонок Е. В., Гниденко И. Г., Мердина О. Д., Соколовская С. А., Чернокнижный Г. М. Информационные технологии в менеджменте [Электронный ресурс]:Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 368 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/451006 | | | |
| 3. |  | Гайдамашко И. В., Жемерикина Ю. И., Юркина Л. В. Психология:учебное пособие для студентов технических ВУЗов. - М.: ОнтоПринт, 2018. - 380 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Калинина Технологии добровольческой деятельности молодежи [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Тула: Издательство ТГПУ им.Л.Н.Толстого, 2015. - 190 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/338177 | | | |
| 2. |  | Шарапова Т. В. Основы менеджмента [Электронный ресурс]:Учебное пособие Для СПО. - Москва: Юрайт, 2021. - 208 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/472399 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 10 |
| 3. |  | Жемерикина Ю. И. Психология и педагогика:учебно-методическое пособие. - М.: ОнтоПринт, 2017. - 45 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | |
| 2. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Организация научно-исследовательской деятельности** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра физической химии имени Сыркина Я.К.** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **19.04.01 Биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Молекулярная и клеточная биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **3 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 3 | 108 | 16 | | | | 0 | | | 0 | 83 | | 0,25 | | | 8,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р хим. наук, профессор, Пестов С.М. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Организация научно-исследовательской деятельности** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1495) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 19.04.01 Биотехнология  направленность: «Молекулярная и клеточная биотехнология» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физической химии имени Сыркина Я.К.** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 20.03.2021 № 8  Зав. кафедрой Д.х.н., профессор Флид В.Р. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физической химии имени Сыркина Я.К.** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физической химии имени Сыркина Я.К.** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физической химии имени Сыркина Я.К.** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физической химии имени Сыркина Я.К.** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Организация научно-исследовательской деятельности» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология с учетом специфики направленности подготовки – «Молекулярная и клеточная биотехнология». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 19.04.01 Биотехнология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Молекулярная и клеточная биотехнология | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Базовая часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 3 з.е. (108 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОК-1** - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу | | | | | |
| **ОК-4** - способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности | | | | | |
| **ОК-5** - способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ и в управлении коллективом | | | | | |
| **ОПК-1** - способностью к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОК-1 : способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - основные физические и химические законы и закономерности для организации научно- исследовательской деятельности | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - использовать основные физико-химические и химические законы и закономерности для теоретического описания научной проблемы | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - базовыми навыками проведения физико-химических расчётов и анализа полученных данных | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОК-4 : способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности** | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - самостоятельно обучаться новым методам исследования | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОК-5 : способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ и в управлении коллективом** | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - на практике использовать умения и навыки в организации научной деятельности при | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| управлении коллективом | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1 : способностью к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов** | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - использовать современное биотехнологического оборудование для организации научно- исследовательской деятельности | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - основные физические и химические законы и закономерности для организации научно- исследовательской деятельности | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - самостоятельно обучаться новым методам исследования | | | | | | |
| - на практике использовать умения и навыки в организации научной деятельности при управлении коллективом | | | | | | |
| - использовать основные физико-химические и химические законы и закономерности для теоретического описания научной проблемы | | | | | | |
| - использовать современное биотехнологического оборудование для организации научно- исследовательской деятельности | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - базовыми навыками проведения физико-химических расчётов и анализа полученных данных | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Научные исследования - введение** | | | | | | |
| **1.1** | **Научные** **исследования-** **введение** **(Лек).** Стратегия научно-технологического развития РФ. Научно-исследовательская деятельность (НИД). Нормативные документы, регламентирующие НИД.  Компетенции магистра по НИД.  Постановка научной проблемы. | | 1 | 2 | ОК-1, ОК-4, ОК-5, ОПК-1 | |
| **1.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 11 | ОК-1, ОК-4, ОК-5, ОПК-1 | |
| **2. Задачи и анализ научного исследования** | | | | | | |
| **2.1** | **Задачи** **и** **анализ** **научного** **исследования** **(Лек).** Анализ современного состояния проблемы (задачи). Методология методов исследования.  Организация НИД (подготовительная часть: план, организация работы). Научное исследование и его этапы. Выбор темы научного исследования, определение его цели и задач. Методы научных исследований. Планиро-вание научно-исследовательской работы.  Этика науки. Плагиат. | | 1 | 2 | ОК-1, ОК-4, ОК-5, ОПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 10 | ОК-1, ОК-4, ОК-5, ОПК-1 | |
| **3. Индексы и классификаторы** | | | | | | |
| **3.1** | **Индексы** **и** **классификаторы** **(Лек).** Классификаторы. Предметный и систематический. УДК. Индексы Хирша по российским и зарубежным базам данным. Число цитирований | | 1 | 2 | ОК-1, ОК-4, ОК-5, ОПК-1 | |
| **3.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 10 | ОК-1, ОК-4, ОК-5, ОПК-1 | |
| **4. Выполнение эксперимента, выбор методов исследования** | | | | | | |
| **4.1** | **Выполнение** **эксперимента,** **выбор** **методов** **исследования** **(Лек).** Выполнение эксперимента. Характеристика материалов, методов исследования. | | 1 | 2 | ОК-1, ОК-4, ОК-5, ОПК-1 | |
| **4.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 10 | ОК-1, ОК-4, ОК-5, ОПК-1 | |
| **5. Методы обработки результатов эксперимента** | | | | | | |
| **5.1** | **Методы** **обработки** **результатов** **эксперимента** **(Лек).**  Обработка экспериментальных данных. Спрямляющие координаты. Доверительный интервал. Оценка погрешности. Оформление результатов. | | 1 | 2 | ОК-1, ОК-4, ОК-5, ОПК-1 | |
| **5.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 11 | ОК-1, ОК-4, ОК-5, ОПК-1 | |
| **6. Методы работы с литературой** | | | | | | |
| **6.1** | **Методы** **работы** **с** **литературой** **(Лек).** Энциклопедии (Гмелин, Бейльштейн, Ландольт-Бернштайн, Кирк-Отмер, Ульман), их структура. Поня-тие о патентном поиске. Классификатор. | | 1 | 2 | ОК-1, ОК-4, ОК-5, ОПК-1 | |
| **6.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 11 | ОК-1, ОК-4, ОК-5, ОПК-1 | |
| **7. Базы данных научной литературы** | | | | | | |
| **7.1** | **Базы** **данных** **научной** **литературы** **(Лек).** Реферативные журналы.  Электронные системы поиска Скопус и Web of Sciences. Особенности работы. Формирование списка литературы в системе endnote. Работа с сайтами издательств.  Базы данных (БД) по физико-химическим свойствам веществ. | | 1 | 2 | ОК-1, ОК-4, ОК-5, ОПК-1 | |
| **7.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 10 | ОК-1, ОК-4, ОК-5, ОПК-1 | |
| **8. Апробация результатов** | | | | | | |
| **8.1** | **Апробация** **результатов** **(Лек).** Апробация результатов (подготовка тезисов докладов, публикации). Подача заявок на поддержку НИР (гранты) | | 1 | 2 | ОК-1, ОК-4, ОК-5, ОПК-1 | |
| **8.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 10 | ОК-1, ОК-4, ОК-5, ОПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **9. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **9.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 8,75 | ОК-1, ОК-4, ОК-5, ОПК-1 | |
| **9.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | ОК-1, ОК-4, ОК-5, ОПК-1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Организация научно-исследовательской деятельности», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Основные энциклопедии по неорганической и органической химии.  2. Основные справочники по физическим свойствам органических соединений.  3. Основные энциклопедии по химической технологии.  4. Разграничение химических соединений между энциклопедиями Гмелина и Бейльштейна.  5. Основные издательства, выпускающие журналы по химии и химиче-ской технологии.  6. Классификаторы. Предметный и систематический. УДК.  7. Особенности поиска химической информации с использованием Рферативных журналов.  8. Особенности поиска патентной информации  9. Особенности поиска химической информации на сайтах издательств.  10. Особенности поиска химической информации в системе Scopus.  11. Особенности поиска химической информации в системе Web of Sciences.  12. Особенности поиска химической информации по Базам данных диссертаций.  13. Базы данных по физическим свойствам органических соединений.  14. Базы данных по термодинамическим свойствам органических соединений.  15. Базы данных по свойствам неорганических соединений.  16. Базы данных по фазовым диаграммам.  17. Базы данных по растворимости.  18. Базы данных по ИК- и УФ-спектрам веществ.  19. Базы данных по кристаллографии.  20. Базы данных по соединениям. Свойства, важные для защиты окру-жающей среды.  21. Базы данных по соединениям. CAS-индексы.  22. Основы библиометрии.  23. Индекс Хирша, индексы цитирования.  24. Основы хемометрики.  25. Методы обработки экспериментальных данных.  26. Методы оценки однородности выборки данных.  27. Метод спрямляющих координат.  28. Метод наименьших квадратов.  29. Методы расчета термодинамических свойств.  30. Групповые методы расчета свойств органических соединений.  31. Групповые методы расчета свойств неорганических соединений.  32. Метод соответственных состояний.  33. Методы сетевого прогнозирования  34. Методы корреляции структура - свойство. | | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 8 |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Компьютерный класс | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» | |
| Компьютерный класс | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» | |
| Компьютерный класс | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Колкова Н. И., Скипор И. Л., КемГИК Информационное обеспечение автоматизированных библиотечно-информационных систем [Электронный ресурс]:учебник для студентов направления подготовки "Библиотечно-информационная деятельность", профиль подготовки "Технология автоматизированных библиотечно- информационных систем", квалификация (степень) "бакалавр". - Кемерово: Издательство КемГИК, 2018. - 356 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/683049 | | | |
| 2. |  | Мартынова Е. В., Щербинин А. А., КемГИК Информационное обеспечение профессиональных коммуникаций: методика создания научной статьи [Электронный ресурс]:учебное пособие. Направление подготовки: 51.04.06 "Библиотечно- информационная деятельность", профиль "Теория и методология информационно- аналитической деятельности". Квалификация (степень) выпускника: "магистр". - Кемерово: Издательство КемГИК, 2018. - 127 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/683244 | | | |
| 3. |  | Агаянц И. М. Азы статистики в мире химии:. - М.: ИПЦ МИТХТ, 2012. - 440 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Лагоха А. С. Организация самостоятельной работы студентов при реализации проекта по разработке базы данных [Электронный ресурс]:практикум. - Барнаул: АлтГПУ, 2019. - 36 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/139186 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 9 |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | |
| 2. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | |
| 3. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
| 4. |  | Информационный портал «Популярные нанотехнологии» http://www.popnano.ru | | |
| 5. |  | Нанометр — нанотехнологическое сообщество http://www.nanometer.ru | | |
| 6. |  | NanoNewsNet.ru- некоммерческое on-line издание, посвященное вопросам наноиндустрии http://www.old.nanonewsnet.ru | | |
| 7. |  | Журнал "Нано- и микросистемная техника"  http://www.microsystems.ru | | |
| 8. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 9. |  | Журнальный портал ФТИ им. А.Ф. Иоффе  https://www.journals.ioffe.ru | | |
| 10. |  | Химические наука и образование в России  http://www.chem.msu.su/rus | | |
| 11. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | |
| 12. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения; | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Основы медицинской микробиологии** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **19.04.01 Биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Молекулярная и клеточная биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **4 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 4 | 144 | 0 | | | | 0 | | | 16 | 119 | | 0,25 | | | 8,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *ассистент, Гребенкина Л.Е. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Основы медицинской микробиологии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1495) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 19.04.01 Биотехнология  направленность: «Молекулярная и клеточная биотехнология» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 31.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Кедик С.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Основы медицинской микробиологии» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология с учетом специфики направленности подготовки – «Молекулярная и клеточная биотехнология». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 19.04.01 Биотехнология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Молекулярная и клеточная биотехнология | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Вариативная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 4 з.е. (144 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ДПК-1** - Готовность к разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний | | | | | |
| **ПК-1** - готовностью к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы | | | | | |
| **ПК-2** - способностью проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ДПК-1 : Готовность к разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Знать основные методы и приемы проведения разработки наноструктурированных форм ле- карственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Уметь проводить разработку наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Владеть основными методами и приемами разработки наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : готовностью к планированию, организации и проведению научно- исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 5 |
| - Знать принципы планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ в области биотехнологии; проведения корректной обработки результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы | | |
| **Уметь:** | | |
| - Уметь планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские работы в области биотехнологии, проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы | | |
| **Владеть:** | | |
| - Владеть навыками планирования, организа-ции и проведения научно-исследовательских работ в области биотехнологии, проведения корректной обработки результатов экспери-ментов и делать обоснованные заключения и выводы | | |
|  |  |  |
| **ПК-2 : способностью проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок** | | |
| **Знать:** | | |
| - Знать принципы проведения анализа научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок | | |
| **Уметь:** | | |
| - Уметь проводить анализ научной и техниче-ской информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок | | |
| **Владеть:** | | |
| - Владеть навыками проведения анализа научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - Знать принципы проведения анализа научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок | | |
| - Знать принципы планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ в области биотехнологии; проведения корректной обработки результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы | | |
| - Знать основные методы и приемы проведения разработки наноструктурированных форм ле- карственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний | | |
| **Уметь:** | | |
| - Уметь проводить анализ научной и техниче-ской информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок | | |
| - Уметь планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские работы в области биотехнологии, проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы | | |
| - Уметь проводить разработку наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний | | |
| **Владеть:** | | |
| - Владеть навыками проведения анализа научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| - Владеть навыками планирования, организа-ции и проведения научно-исследовательских работ в области биотехнологии, проведения корректной обработки результатов экспери-ментов и делать обоснованные заключения и выводы | | | | | | |
| - Владеть основными методами и приемами разработки наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Метаболизм микроорганизмов** | | | | | | |
| **1.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Общая характеристика обмена веществ и преобразование энергии у прокариот. Характеристика конструктивного метаболизма прокариот. Синтез прокариотами основных клеточных компонентов. Азотфиксация у микроорганизмов, как пример конструктивного метаболизма. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2 | |
| **1.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме метаболизм микроорганизмов | | 1 | 15 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2 | |
| **2. Энергетические процессы микроорганизмов** | | | | | | |
| **2.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Энергетические ресурсы прокариот. Две универсальных формы клеточной энергии: АТФ и трансмембранный электрохимический градиент ионов водорода. Субстратное и окислительное фосфорилирование. Пути катаболизма сахаров (гликолиз (Эмбдена - Мейергофа - Парнаса); окислительный пентозофосфатный путь (Варбурга - Диккенса - Хорекера); КДФГ-путь (Энтнера - Дудорова). Цикл трикарбоновых кислот. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2 | |
| **2.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме энергетические процессы микроорганизмов | | 1 | 15 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2 | |
| **3. Брожение у микроорганизмов** | | | | | | |
| **3.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Основные виды брожения и микроорганизмы-бродильщики. Сбраживаемые и несбраживаемые природные соединения. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2 | |
| **3.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Брожение у микроорганизмов | | 1 | 15 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **4. Дыхание у микроорганизмов** | | | | | | |
| **4.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Типы жизни, основанные на мембранном фосфорилировании. Кислородный и бескислородный тип дыхания у микроорганизмов. Группы микроорганизмов, осуществляющих дыхание. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2 | |
| **4.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Дыхание у микроорганизмов | | 1 | 14 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2 | |
| **5. Фотосинтез у микроорганизмов** | | | | | | |
| **5.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Фототрофные бактерии. Пигменты фотосинтезирующих бактерий. Строение фотосинтетического аппарата бактерий. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2 | |
| **5.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Фотосинтез у микроорганизмов | | 1 | 15 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2 | |
| **6. Регуляция метаболизма у микроорганизмов** | | | | | | |
| **6.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Основные способы регуляции микробного метаболизма. Значения процессов регуляции. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2 | |
| **6.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Регуляция метаболизма у микроорганизмов | | 1 | 15 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2 | |
| **7. Биосинтетические процессы у микроорганизмов** | | | | | | |
| **7.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Ассимиляция углерода, метаболизм азота, серы. Пути синтеза основных органических соединений. Пути синтеза сложных веществ. Вторичные метаболиты. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2 | |
| **7.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Биосинтетические процессы у микроорганизмов | | 1 | 15 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2 | |
| **8. Экология микроорганизмов** | | | | | | |
| **8.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Распространение микроорганизмов, разнообразие среды обитания. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2 | |
| **8.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по теме Экология микроорганизмов | | 1 | 15 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2 | |
| **9. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **9.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 8,75 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2 | |
| **9.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | ДПК-1, ПК-1, ПК-2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Основы медицинской микробиологии», с указанием результатов их формирования в процессе | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 8 |
| освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Общая характеристика обмена веществ и преобразование энергии у прокариот.  Характеристика конструктивного метаболизма прокариот.  Синтез прокариотами основных клеточных компонентов.  Азотфиксация у микроорганизмов, как пример конструктивного мета-болизма.  Энергетические ресурсы прокариот.  Две универсальных формы клеточной энергии: АТФ и трансмембран-ный электрохимический градиент ионов водорода.  Субстратное и окислительное фосфорилирование.  Пути катаболизма сахаров (гликолиз (Эмбдена - Мейергофа - Парнаса); окислительный пентозофосфатный путь (Варбурга - Диккенса - Хореке-ра); КДФГ-путь (Энтнера - Дудорова).  Цикл трикарбоновых кислот.  Основные виды брожения и микроорганизмы-бродильщики.  Сбраживаемые и несбраживаемые природные соединения.  Типы жизни, основанные на мембранном фосфорилировании.  Кислородный и бескислородный тип дыхания у микроорганизмов.  Группы микроорганизмов, осуществляющих дыхание.  Фототрофные бактерии.  Пигменты фотосинтезирующих бактерий.  Строение фотосинтетического аппарата бактерий.  Основные способы регуляции микробного метаболизма.  Значения процессов регуляции.  Ассимиляция углерода, метаболизм азота, серы.  Пути синтеза основных органических соединений.  Пути синтеза сложных веществ.  Вторичные метаболиты.  Распространение микроорганизмов, разнообразие среды обитания.  Микроорганизмы, обитающие в экстремальных условиях | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 9 |
| 1. |  | Джей Дж.М., сснер М. Дж., Гольден Д.А. Современная пищевая микробиология:пер. с англ.:. - Москва: БИНОМ.Лаборатория знаний, 2011. - 886 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Робертис Э., Новицкий В., Саэс Ф. Биология клетки:Пер. с англ.. - М.: Мир, 1967. - 473 с. | | |
| 2. |  | Шлегель Г. Общая микробиология (перевод с немецкого):. - Москва: Мир, 1987. - 566 с. | | |
| 3. |  | Бурместер Г.Р. Наглядная иммунология. (Перевод с англ.):. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 320 с. | | |
| 4. |  | Сингер М., Берг Л. Гены и геномы (в 2 томах, перевод с английского Т.С. Ильиной, Ю.М. Романовой):. - Москва: Мир, 1998. - 373 с. | | |
| 5. |  | Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология:Учебник для вузов. - Москва: Академия, 2007. - 352 с. | | |
| 6. |  | Ройт А., Бростофф Дж., Мейл Д. Иммунология [Электронный ресурс]:. - , 2000. - 592 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mm\_09824.djvu | | |
| 7. |  | Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология:Учебник для вузов. - Москва: Академия, 2003. - 464 с. | | |
| 8. |  | Гриневич А. Г., Босенко А. М. Техническая микробиология:Учеб. пособие для технол. вузов. - Мн.: Вышэйш. шк., 1986. - 168 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 2. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 3. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | |
| 4. |  | Информационный портал системы международного цитирования “Web of Science”  https://www.apps.webofknowledge.com | | |
| 5. |  | Информационный портал системы международного цитирования Scopus  https://www.scopus.com | | |
| 6. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Программное обеспечение физико-химических методов исследования** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **19.04.01 Биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Молекулярная и клеточная биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **2 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 2 | | 2 | 72 | 0 | | | | 0 | | | 16 | 47 | | 0,25 | | | 8,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. хим. наук, доцент, Матвеев А.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Программное обеспечение физико-химических методов исследования** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1495) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 19.04.01 Биотехнология  направленность: «Молекулярная и клеточная биотехнология» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 31.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Кедик С.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Программное обеспечение физико-химических методов исследования» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология с учетом специфики направленности подготовки – «Молекулярная и клеточная биотехнология». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 19.04.01 Биотехнология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Молекулярная и клеточная биотехнология | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Вариативная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 2 з.е. (72 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-1** - готовностью к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы | | | | | |
| **ПК-2** - способностью проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок | | | | | |
| **ПК-3** - способностью представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности | | | | | |
| **ДПК-1** - Готовность к разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ДПК-1 : Готовность к разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - основные предпосылки к разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - использовать современное программное обеспечение примени-тельно к дизайну наноструктурированных форм лекарственных препаратов | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - способами расчета некоторых физико-химических свойств нано-структурированных форм лекарственных препаратов | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 5 |
|  |  |  |
| **ПК-1 : готовностью к планированию, организации и проведению научно- исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы** | | |
| **Знать:** | | |
| - принципы моделирования техноло-гических процессов, и способы их оптимизации, основы физико-химического анализа и основные спо-собы интерпретации его результатов | | |
| **Уметь:** | | |
| - выделять основные критерии и ли-митирующие факторы процессов получения биологически активных соединений и биотехнологических процессов | | |
| **Владеть:** | | |
| - теоретической базой для применения типовых и разработки новых методов проведения экспериментальной и теоретической работы | | |
|  |  |  |
| **ПК-2 : способностью проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок** | | |
| **Знать:** | | |
| - основные методы поиска технической и научной литературы, перечень необходимых для осуществления профессиональной деятельности спе-циализированных программных про- дуктов | | |
| **Уметь:** | | |
| - осуществлять поиск научной и научно-технической литературы с ис-пользованием различных ресурсов, в том числе сети "Интернет" | | |
| **Владеть:** | | |
| - навыками литературного и патентного поиска и критической оценки научной и научно- технической документации | | |
|  |  |  |
| **ПК-3 : способностью представлять результаты выполненной работы в виде научно- технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности** | | |
| **Знать:** | | |
| - необходимые критерии составления и оформления научной, научно-технической документации, а также требования предъявляемые к публикациям | | |
| **Уметь:** | | |
| - использовать современные компью-терные методы и программное обеспечение для оформления специ-альных разделов научной и научно-технической документации | | |
| **Владеть:** | | |
| - навыками использования технологической документации и со-ставления отдельных её разделов | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - принципы моделирования техноло-гических процессов, и способы их оптимизации, основы физико-химического анализа и основные спо-собы интерпретации его результатов | | |
| - необходимые критерии составления и оформления научной, научно-технической документации, а также требования предъявляемые к публикациям | | |
| - основные методы поиска технической и научной литературы, перечень необходимых для осуществления профессиональной деятельности спе-циализированных программных про- дуктов | | |
| - основные предпосылки к разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов | | |
| **Уметь:** | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| - осуществлять поиск научной и научно-технической литературы с ис-пользованием различных ресурсов, в том числе сети "Интернет" | | | | | | |
| - выделять основные критерии и ли-митирующие факторы процессов получения биологически активных соединений и биотехнологических процессов | | | | | | |
| - использовать современные компью-терные методы и программное обеспечение для оформления специ-альных разделов научной и научно-технической документации | | | | | | |
| - использовать современное программное обеспечение примени-тельно к дизайну наноструктурированных форм лекарственных препаратов | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками использования технологической документации и со-ставления отдельных её разделов | | | | | | |
| - способами расчета некоторых физико-химических свойств нано-структурированных форм лекарственных препаратов | | | | | | |
| - теоретической базой для применения типовых и разработки новых методов проведения экспериментальной и теоретической работы | | | | | | |
| - навыками литературного и патентного поиска и критической оценки научной и научно- технической документации | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Банки и библиотеки кристаллографических данных** | | | | | | |
| **1.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Банки и библиотеки кристаллографических данных структур природных соединений и биополимеров, полученных методами рентгеноструктурного анализа и дифракции нейтронов (Cambridge X-ray Crystallographic Data Base, Brookhaven Protein Data Bank). Структура PDB файла и овладения навыков работы с ним. Приобретение навыков практической работы с порталом PDB-sum. | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ПК-3, ДПК-1 | |
| **1.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по текущей теме | | 2 | 6 | ПК-1, ПК-2, ПК-3, ДПК-1 | |
| **2. Программы для генерирования и визуализации 3D-структур** | | | | | | |
| **2.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программы для генерирования и визуализации 3D-структур биополимеров. (RasMol v. 2.5, Deep View-Swiss-pdb viewer 3.7, J-Mol, Py-Mol). Особенности работы c ними. Приобретение навыков практической работы с ними. | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ПК-3, ДПК-1 | |
| **2.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по текущей теме | | 2 | 6 | ПК-1, ПК-2, ПК-3, ДПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **3. Базы данных по биофармацевтике** | | | | | | |
| **3.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Базы данных по биофармацевтике. Электронные версии фармакопей и справочников по лекарственным средствам. Martindale 35, Brenda, Ligands и др. Поиск сведений о конкретных лекарственных препаратах и их свойствах в банках данных. 2 | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ПК-3, ДПК-1 | |
| **3.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по текущей теме | | 2 | 6 | ПК-1, ПК-2, ПК-3, ДПК-1 | |
| **4. Использование методов биоинформатики** | | | | | | |
| **4.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Использование методов биоинформатики в процессе создания новых лекарственных средств. | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ПК-3, ДПК-1 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Использование методов биоинформатики в процессе создания новых лекарственных средств. | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ПК-3, ДПК-1 | |
| **4.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по текущей теме | | 2 | 11 | ПК-1, ПК-2, ПК-3, ДПК-1 | |
| **5. Программы обработки данных экспериментов** | | | | | | |
| **5.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программы обработки данных экспериментов. Программа Origin v. 6.0. Назначение и структура программы, особенности интерфейса, файлы ввода и вывода графической информации. Типы и виды графического представления экспериментальных данных и возможности их математической и статистической обработки. Особенности работы. Обзор программного обеспечения для обработки спектральных данных. | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ПК-3, ДПК-1 | |
| **5.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программа для графического представления и обсчета спектров ядерного магнитного резонанса ЯМР - WIN-NMR v.2.1. Назначение и структура программы, особенности интерфейса, файлы ввода и вывода графической информации. Порядок работы с программой. Преобразование Фурье фида, коррекция базовой линии и фазы, калибровка, интегрирование, отнесение значений химических сдвигов. Графическое представление спектров и возможности их математической обработки. Особенности работы. | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ПК-3, ДПК-1 | |
| **5.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по текущей теме | | 2 | 12 | ПК-1, ПК-2, ПК-3, ДПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  |  | стр. 8 |
| **6. Пакет расчетных программ HyperChem** | | | | | | | |
| **6.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Пакет расчетных программ HyperChem v. 7.52. Назначение и структура программ, особенности интерфейса, файлы ввода и вывода графической информации. Особенности работы. Освоение программы и получение навыков расчета молекул различными методами квантовой химии. 2 | | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2, ПК-3, ДПК-1 | |
| **6.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям по текущей теме | | | 2 | 6 | ПК-1, ПК-2, ПК-3, ДПК-1 | |
| **7. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | | |
| **7.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | | 2 | 8,75 | ПК-1, ПК-2, ПК-3, ДПК-1 | |
| **7.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | | 2 | 0,25 | ПК-1, ПК-2, ПК-3, ДПК-1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Программное обеспечение физико-химических методов исследования», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Базы данных для решения задач в физико-химической биологии.  2. Программы для обработки спектральных и экспериментальных данных.  1. Особенности работы на портале PDBsum  2. Основные группы методов расчета молекул.  1. Программа для генерирования и визуализации 3D-структур биополимеров Deep View-Swiss- pdb viewer 3.7.  2. Особенности работы программы для графического представления и обсчета спектров ядерного магнитного резонанса ЯМР - WIN-NMR v.2.1.  1. Справочник по лекарственным средствам Martindale 35,.  2. Особенности работы в HyperChem v. 7.52. | | | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | **Перечнь основного оборудования** | | | | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | | | | |
| Компьютерный класс | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», мультимедийное оборудование, специализированная мебель. | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 9 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Жаворонок Е. С., Карпов Н. В., Деменюк П. Ю., Кедик С. А. Физико-химические методы анализа. Методы анализа биологически активных веществ и полимеров [Электронный ресурс]:Учебно-методич. пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/04122020/2443.iso | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Леск А. Введение в биоинформатику:Пер. с англ.. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 318 с. | | | |
| 2. |  | Нефедов Е. И., Субботина Т.И., Яшин А.А. Современная биоинформатика:. - М.: Горячая линия- Телеком, 2005. - 272 с. | | | |
| 3. |  | Кларк Т. Компьютерная химия:Практ. руководство по расчетам структуры и энергии молекулы: Пер. с англ.. - М.: Мир, 1990. - 383 с. | | | |
| 4. |  | Лахно В. Д., Устинин М. Н. Компьютеры и суперкомпьютеры в биологии:. - М. -Ижевск: Ин-т компьютерных исследований, 2002. - 528 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
| 2. |  | Химические наука и образование в России  http://www.chem.msu.su/rus | | | |
| 3. |  | Информационный портал системы международного цитирования Scopus  https://www.scopus.com | | | |
| 4. |  | Информационно-справочный портал научных публикаций отечественных и зарубежных авторов «Google Академия»  https://www.scholar.google.ru | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения); | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Регуляция клеточной активности** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **19.04.01 Биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Молекулярная и клеточная биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **3 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 3 | | 3 | 108 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 40 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. хим. наук, доцент, Шастина Наталья Сергеевна \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Регуляция клеточной активности** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1495) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 19.04.01 Биотехнология  направленность: «Молекулярная и клеточная биотехнология» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 31.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Кедик Станислав Анатольевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Регуляция клеточной активности» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология с учетом специфики направленности подготовки – «Молекулярная и клеточная биотехнология». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 19.04.01 Биотехнология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Молекулярная и клеточная биотехнология | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Вариативная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 3 з.е. (108 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-2** - способностью проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок | | | | | |
| **ДПК-1** - Готовность к разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ДПК-1 : Готовность к разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - роль регуляторных механизмов для жизнедеятельности клетки, основные пути пе-редачи внеклеточного сигнала, возможности направленной регуляции клеточной активно-сти для целей медицины и биотехнологии, принципы разработки наноструктурирован-ных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний и предполагаемые пути регуляции клеточной активности при их действии на клетки-мишени | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - использовать теоретические знания о регуляции клеточной активности для исследования механизмов действия различных биологически активных веществ природного и синтетического происхождения, разрабатывать наноструктурированные формы лекарствен-ных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний с учетом влияния данных препаратов на пути регуляции клеточной активности при их действии на клетки-мишени | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - теоретическими знаниями об основных регуляторных механизмах клетки и орга-низма, о способах направленной регуляции клеточной активности для решения задач ме-дицины и биотехнологии, знаниями о спосо-бах разработки наноструктурированных форм лекарственных препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний с учетом влияния данных препаратов на пути регуляции клеточной активности при их действии на клетки-мишени | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 5 |
|  |  |  |
| **ПК-2 : способностью проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок** | | |
| **Знать:** | | |
| - методы проведения анализа научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований по регуляции активности различных клеток | | |
| **Уметь:** | | |
| - проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований в области регуляции клеточной активности | | |
| **Владеть:** | | |
| - анализом научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований в области регуляции клеточной активности | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - методы проведения анализа научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований по регуляции активности различных клеток | | |
| - роль регуляторных механизмов для жизнедеятельности клетки, основные пути пе-редачи внеклеточного сигнала, возможности направленной регуляции клеточной активно-сти для целей медицины и биотехнологии, принципы разработки наноструктурирован-ных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний и предполагаемые пути регуляции клеточной активности при их действии на клетки-мишени | | |
| **Уметь:** | | |
| - проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований в области регуляции клеточной активности | | |
| - использовать теоретические знания о регуляции клеточной активности для исследования механизмов действия различных биологически активных веществ природного и синтетического происхождения, разрабатывать наноструктурированные формы лекарствен-ных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний с учетом влияния данных препаратов на пути регуляции клеточной активности при их действии на клетки-мишени | | |
| **Владеть:** | | |
| - анализом научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований в области регуляции клеточной активности | | |
| - теоретическими знаниями об основных регуляторных механизмах клетки и орга-низма, о способах направленной регуляции клеточной активности для решения задач ме-дицины и биотехнологии, знаниями о спосо-бах разработки наноструктурированных форм лекарственных препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний с учетом влияния данных препаратов на пути регуляции клеточной активности при их действии на клетки-мишени | | |
|  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | |
|  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Основные регуляторные механизмы клетки.** | | | | | | |
| **1.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Различные типы клеточных рецепторов. Функциональная роль мембранных рецепторов, их свойства. Методы изучения рецепторов. | | 3 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **1.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Принцип каскадного усиления сигнала. Внутриклеточные сигнальные пути. | | 3 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 5 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **2. Модуляторная роль циклических нуклеотидов в регуляции клеточной активности** | | | | | | |
| **2.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Гетеротримерные G-белки, строение, функции. Роль G-белков в передаче трансмембранного сигнала. | | 3 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **2.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Мембраносвязанная гуанилатциклаза, строение, функции, регуляция активности. Передача сигнала от эндотелиальных клеток к гладкомышечным. | | 3 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 5 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **3. Модуляторная роль липидов в регуляции клеточной активности.** | | | | | | |
| **3.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Фосфоинозитидзависимая сигнальная система. | | 3 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **3.2** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Фосфоинозитид-3-киназы, фосфолипаза А2 в регуляции клеточной активности. Система кальциевой регуляции. | | 3 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **3.3** | **Написание** **домашней** **письменной** **работы** **(эссе,** **реферата)** **(Ср).** | | 3 | 5 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **4. Роль физиологической модификации белков в регуляции клеточной сигнализации.**  **Роль факторов роста в регуляции клеточной активности.** | | | | | | |
| **4.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Протеинкиназы: классификация, строение, регуляция. | | 3 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **4.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Активация рецепторов факторов роста, механизм передачи сигнала, биологические эффекты. | | 3 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **4.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 5 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **5. Молекулярные механизмы пролиферации.** | | | | | | |
| **5.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Основные фазы, контроль, сверочные точки. Регуляция различных этапов клеточного цикла, роль циклинов, циклинзависимых киназ, ингибиторы циклинов. | | 3 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **5.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Сигнальные молекулы. | | 3 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **5.3** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Патологии, связанные с нарушением клеточного цикла. | | 3 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **5.4** | **Написание** **домашней** **письменной** **работы** **(эссе,** **реферата)** **(Ср).** | | 3 | 5 | ПК-2, ДПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **6. Основные представления об эндокринной системе человека и гормонах.** | | | | | | |
| **6.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Механизмы передачи гормональных сигналов (пептидно-белковые, стероидные гормоны, катехоламины). | | 3 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **6.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Основыные механизмы. | | 3 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **6.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 5 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **7. Нервная регуляция** | | | | | | |
| **7.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Синапс, синаптическая передача. | | 3 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **7.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Рецепторы ацетилхолина, гамма-аминомасляной кислоты, глутаматные. | | 3 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **7.3** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Биогенные амины, нейропептиды (эндорфины и энкефалины, вещество P, пептид сна). | | 3 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **7.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 10 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **8. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **8.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 3 | 33,65 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **8.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 2,35 | ПК-2, ДПК-1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Регуляция клеточной активности», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Типовые вопросы и задания для текущего контроля (оценка сформированности элементов (знаний, умений) компетенций ПК-2, ДПК-1 в рамках текущего контроля по дисциплине) по темам (разделам дисциплины)  Примеры заданий для устного опроса  Примеры вопросов по разделу 2:  – дайте общую характеристику аденилатциклазной системы регуляции кле-точной активности;  – приведите структуры и механизмы действия цАМФ- и цГМФ-зависимых протеинкиназ  Примеры вопросов по разделу 7:  – назовите общие принципы структурной организации электровозбудимых ионных каналов;  – приведите строение синапса и укажите важнейшие виды нейромедиаторов.  Темы заданий для подготовки докладов  Разделы 1-3  1. Мембранные фосфолипиды, роль в регуляции клеточной активности.  2. Сигнальная система с участием инозитсодержащих фосфолипидов.  3. Основной путь фосфоинозитидного обмена. | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 8 |
| 4. Регуляторная роль фосфолипаз в клеточном ответе.  5. Фосфолипаза С: структура, функции.  6. Фосфолипаза D: структура, функции.  7. Ферменты метаболизма диацилглицеринов.  9. Внутриклеточные мишени и функции сигнального DAG.  8. Метаболические пути инозитфосфатов, ферментные системы.  9. Агонисты и рецепторы фосфоинозитидзависимой сигнальной системы.  10. Биологические эффекты, опосредуемые гидролизом фосфоинозитидов.  10. Фосфоинзитид-3-киназы: структура, функции, регуляция.  11. Внутриклеточные мишени и сигнальные функции D3-фосфоинозитидов.  12. Фосфолипаза А2: структура, функции.  13. Каскад арахидоновой кислоты. Простагландины и эйкозаноиды.  14. Производные фосфатидилхолина как вторичные мессенджеры.  15. Пути образования ключевых сфинголипидов.  16. Биологические эффекты, опосредуемыесфингодипидами.  17. Система кальциевой регуляции.  18. Кальмодулин – универсальный клеточный модулятор.  19. Клеточные ферменты – мишени физиологического действия кальмодулина.  20. Са/СаМ-зависимые протенкиназы.  21. Аналоги кальмодулина.  Разделы 4-7  Основные представления об эндокринной системе человека и гормонах.  1. Основные системы регуляции метаболизма в организме.  2. Регуляторная роль гормонов в обмене веществ в организме, их биологическое действие.  3. Классификация гормонов.  4. Рецепторы и механизмы передачи гормональных сигналов.  5. Гормонов гипоталамуса и гипофиза: строение, биосинтез и биологическое действие.  6. Йодтиронины: строение, биосинтез и биологические функции.  7. Кортикостероидные гормоны: строение, основные этапы биосинтеза и биологическое действие.  8. Катехоламины: строение, основные этапы биосинтеза и биологическое действие.  9. Гормоны поджелудочной железы. Основные этапы синтеза и секреции инсулина.  10. Биологическое действие инсулина, молекулярные механизмы.  11. Гормоны поджелудочной железы: строение, биосинтез и биологическое действие глюкагона.  12. Гормональная регуляция обмена веществ.  13. Регуляция гликолиза и глюконеогенеза в клетках печени с участием инсулина и глюкагона.  14. Глюкокортикоиды в регуляции углеводного обмена.  15. Биосинтез и мобилизация гликогена в печени и мышцах.  16. Механизмы регуляции синтеза и распада гликогена под действием адреналина, инсулина и глюкагона.  17. Вазопрессин, альдостерон: гормональная регуляция водно-солевого обмена.  18. Система ренин-ангиотензин-альдостерон: гормональная регуляция водно-солевого обмена.  19 Гормональная регуляция водно-солевого обмена (предсердный натрийуретический фактор).  20. Паратгормон, кальцитриол, кальцитонин: роль в регуляции обмена кальция и фосфатов.  21. Роль гормонов в регуляции репродуктивной функции. Биологические эф-фекты гонадотропных гормонов.  22. Основные представления о женских и мужских половых гормонах, их биологическое действие.  Вопросы к экзамену (оценка сформированности элементов (знаний, уме-ний, навыков и (или) опыта деятельности) компетенций ПК-2, ДПК-1 в рамках промежуточной аттестации по дисциплине). | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 9 |
| 1. Роль регуляторных механизмов для жизнедеятельности клетки  2. Уровни организации живых систем. Основные функции клетки. Способы межклеточной химической сигнализации.  3. Основные пути передачи внеклеточного сигнала. Сигнальные молекулы, классификация.  4. Принципы нейрогуморальной регуляции. Возможности направленной регуляции клеточной активности для целей медицины и биотехнологии.  5. Лиганд-рецепторное взаимодействие. Функциональная роль мембранных рецепторов. Классификация рецепторов (по локализации, времени ответа, способу передачи сигнала).  6. Общие свойства мембранных рецепторов. Ионотропные рецепторы. Серпентиновые рецепторы. Каталитические рецепторы. Внутриклеточные рецепторы.  7. Десенсибилизация рецепторов. Агонисты, антагонисты рецепторов.  8. Математические способы расчета молекулярных взаимодействий.  9. Основные регуляторные механизмы клетки. Регуляция ферментативной ак-тивности, изменение локализации, модификация белков, экспрессия генов.  10. Принцип каскадного усиления сигнала. Внутриклеточные сигнальные пути.  11. Концепция вторичных мессенджеров. цАМФ, цГМФ, оксид азота, диацилглицерол, инозитол-1,4,5-трифосфат.  12. Модуляторная роль циклических нуклеотидов в регуляции клеточной активности.  13. Гетеротримерные G-белки, строение, функции. Роль G-белков в передаче трансмембранного сигнала.  14. цАМФ и аденилатциклазная система. Фосфодиэстеразы циклических нук-леотидов. цАМФ- зависимая протеинкиназа, строение, функции, регуляция ак-тивности.  15. Десенситизация серпентиновых рецепторов.  16. AДФ-рибозилирование G-белков, холерный и коклюшный токсины.  17.  18. цГМФ и гуанилатциклазная система. Мембраносвязанная гуанилатциклаза, строение, функции, регуляция активности. цГМФ-зависимые протеинкиназы, ионные каналы, фосфодиэстеразы.  19. Растворимая гуанилатциклаза, строение, функции, регуляция активности.  20. Оксид азота, синтез, NO-синтаза.  21. Механизм передачи сигнала от эндотелиальных клеток к гладкомышечным.  22. Модуляторная роль липидов в регуляции клеточной активности. Функциональная роль мембранных фосфолипидов.  23. Многообразие фосфолипаз и их регуляторная роль.  24. Фосфоинозитидзависимая сигнальная система. Основной путь фосфоинозитидного обмена. Агонисты и рецепторы фосфоинозитидзависимой сигнальной системы. Фосфолипазы С, D, структура, функции, регуляция.  25. Диацилглицерины и инозитфосфаты, ферменты их метаболизма. Биологические эффекты, опосредуемые гидролизом фосфоинозитидов. Внутриклеточные мишени и функции сигнального DAG.  26. Фосфоинзитид-3-киназы, структура, функции, регуляция. Внутриклеточные мишени и сигнальные функции D3-фосфоинозитидов.  27. Фосфолипаза А2, структура, функции.  28. Каскад арахидоновой кислоты. Простагландины и эйкозаноиды.  29. Производные фосфатидилхолина как вторичные мессенджеры.  30. Пути образования ключевых сфинголипидов, опосредуемые биологические эффекты.  31. Система кальциевой регуляции. Кальмодулин – универсальный клеточный модулятор. Са/СаМ-зависимые протенкиназы. Клеточные ферменты – мишени физиологического действия кальмодулина. Аналоги кальмодулина.  32. Роль физиологической модификации белков в регуляции клеточной сигнализации. Важнейшие виды пострансляционных модификаций белков. Модификация гистонов, гистоновый код.  33. Метилирование, ацетилирование, гликозилирование, АДФ-рибозилирование, убиквитирование, фосфорилирование белков.  34. Убиквитирование белков, строение и функции протеосом. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| 35. Протеинкиназы: классификация, строение, регуляция. Протеинкиназа С: структура, функции, механизм активации, роль в регуляции метаболизма. Митоген-активируемые протеинкиназы. Классификация, механизм трехуровневой сигнализации.  36. Малые ГТФ-азы (мономерные G-белки). Строение, функции, механизм ак-тивации.  37. Передача сигнала, опосредуемая STAT.  38. Роль факторов роста в регуляции клеточной активности. Общие представления о факторах роста и их рецепторах. Свойства, функции.  39. Эпидермальный фактор роста, активация рецепторов, механизм передачи сигнала, биологи- ческие эффекты.  40. Нейротрофины, активация рецепторов, механизм передачи сигнала, биологические эффекты.  41. Фактор роста фибробластов, активация рецепторов, механизм передачи сигнала, биологические эффекты.  42. Взаимосвязь систем клеточной регуляции.  43. Молекулярные механизмы пролиферации. Клеточный цикл: основные фазы, контроль, сверочные точки. Регуляция различных этапов клеточного цикла, роль циклинов, циклин- зависимых киназ, ингибиторы циклинов.  44. Модуляция процессов регуляции клеточного цикла внешними сигналами. Патологии, связанные с нарушением клеточного цикла.  45. Протоонкогены, участвующие в регуляции клеточного цикла.  46. Основные представления об эндокринной системе человека и гормонах. Основные системы регуляции метаболизма в организме. Гормоны в регуляции обмена веществ и функций организма. Классификация гормонов. Биологическое действие гормонов.  47. Рецепторы и механизмы передачи гормональных сигналов.  48. Строение, биосинтез и биологическое действие гормонов гипоталамуса и гипофиза; йодтиронинов; кортикостероидных гормонов; катехоламинов.  49. Гормоны поджелудочной железы. Основные этапы синтеза и секреции ин-сулина. Биологическое действие инсулина и молекулярные механизмы действия инсулина.  50. Гормоны поджелудочной железы. Строение, биосинтез и биологическое действие глюкагона.  51 Гормональная регуляция обмена веществ. Основные представления о пре-вращении энергии в организме.  52. Регуляция гликолиза и глюконеогенеза в клетках печени с участием инсулина и глюкагона. Глюкокортикоиды в регуляции углеводного обмена. Биосинтез и мобилизация гликогена в печени и мышцах. Механизмы регуляции синтеза и распада гликогена под действием адреналина, инсулина и глюкагона.  53. Гормональная регуляция водно-солевого обмена: вазопрессин, альдостерон; система ренин- ангиотензин-альдостерон; предсердный натрийуретический фактор.  54. Роль гормонов в регуляции обмена кальция и фосфатов (паратгормон, кальцитриол, кальцитонин).  55. Роль гормонов в регуляции репродуктивной функции. Биологические эф-фекты гонадотропных гормонов. Основные представления о женских и муж-ских половых гормонах; биологическое действие половых гормонов.  56. Нервная регуляция. Физиология нервной клетки и механизм передачи нервного импульса.  57. Функции симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы.  58. Электровозбудимые системы. Проведение по нервному волокну электрического импульса. Потенциал действия.  59. Электро- и хемовозбудимые системы нервной клетки. Интегративная функция нейрона.  60. Общие принципы структурной организации электровозбудимых ионных каналов. Ионные каналы (натриевый, кальциевый, калиевый).  61. Нейрорецепторы (рецепторы ацетилхолина, гамма-аминомасляной кислоты, глутаматные).  62. Синапс, синаптическая передача. Квантовая теория синаптической передачи.  63. Нейромедиаторы. Биогенные амины: норадреналин, дофамин, серотонин, гамма- аминомасляная кислота. Нейропептиды (эндорфины и энкефалины, ве-щество P, пептид сна). Бензодиазепины. Молекулярный механизм секреции нейромедиатора. Методы изучения | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 11 |
| молекулярных механизмов нервного возбуждения. | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Попова Т. Н., Матасова Л. В., Семенихина А. В., Шульгин К. К. Межклеточная сигнализация [Электронный ресурс]:. - Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2012. - 102 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/238608 | | | |
| 2. |  | Покровский А. А., Титова Н. М. Клеточная сигнализация [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Красноярск: СФУ, 2019. - 116 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/157526 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Авдонин П.В., Ткачук В.А. Рецепторы и внутриклеточный кальций:. - Москва: Наука, 1994. - 1500 с. | | | |
| 2. |  | Крутецкая З. И., Лебедев О. Е., Курилова Л. С. Механизмы внутриклеточной сигнализации [Электронный ресурс]:. - , 2003. - 208 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mm\_09547.djvu | | | |
| 3. |  | Албертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Робертс К., Уотсон Дж. Молекулярная биология клетки. В 3-х томах:. - Москва: Мир, 1994. - 515 с. | | | |
| 4. |  | Болдырев А. А., Котелевцев С. В., Ланио М., Болдырев А. А. Введение в биомембранологию:Учеб.пособие для студентов биол.спец.ун-тов. - М.: Изд-во МГУ, 1990. - 207 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | | |
| 2. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 12 |
| 3. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | |
| 4. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 5. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 6. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | |
| 7. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 13 |
| индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Современные направления в химии биологически активных соединений** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **19.04.01 Биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Молекулярная и клеточная биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **5 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 2 | | 5 | 180 | 32 | | | | 32 | | | 0 | 80 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
| из них на практ. подготовку | | | | 0 | | | | 8 | | | 0 | 0 | | 0 | | | 0 |  | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. хим. наук, доцент, Кириллова Юлия Генадьевна \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Современные направления в химии биологически активных соединений** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1495) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 19.04.01 Биотехнология  направленность: «Молекулярная и клеточная биотехнология» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 31.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Кедик Станислав Анатольевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Современные направления в химии биологически активных соединений» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология с учетом специфики направленности подготовки – «Молекулярная и клеточная биотехнология». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 19.04.01 Биотехнология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Молекулярная и клеточная биотехнология | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Вариативная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 5 з.е. (180 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-1** - способностью к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов | | | | | |
| **ПК-1** - готовностью к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы | | | | | |
| **ДПК-1** - Готовность к разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ДПК-1 : Готовность к разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - классификации основных полимерных носителей, используемых в современных биотехнологиях, требований к полимерным носителям; основы современного биоанализа | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - комбинировать современные методы органического синтеза получения биологически активных соединений и их производных; конструировать молекулярные инструменты для установления механизмов функционирования живых систем. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1 : способностью к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - основные принципы работы приборов, таких как: пептидный синтезатор, олигонуклеотидный синтезатор хроматограф, ЯМР-спектрометр, масс-спектрометр. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - пользоваться современным биотехнологическим оборудованием и научными приборами, позволяющими проводить синтез, выделение и подтверждение структуры биологически активных соединений сложного строения. | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : готовностью к планированию, организации и проведению научно- исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы** | | | | | | |
| **Знать:** | | | | | | |
| - особенности строения и молекулярные механизмов функционирования биологически активных соединений в растворе, на «носителе» и в составе супрамолекулярных комплексов; структурную и функциональную организацию биологических полимеров, способы их синтеза, в том числе и на твердой фазе, способы их дериватизации и направления использования производных биологически активных соединений в современных молекулярных биотехнологиях. | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - комбинировать методы получения производных аминокислот, нуклеозидов, углеводов и проч., корректно использовать физико-химические методы исследования и интерпретировать аналитические данные, позволяющие исследовать их структуру. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - основные принципы работы приборов, таких как: пептидный синтезатор, олигонуклеотидный синтезатор хроматограф, ЯМР-спектрометр, масс-спектрометр. | | | | | | |
| - особенности строения и молекулярные механизмов функционирования биологически активных соединений в растворе, на «носителе» и в составе супрамолекулярных комплексов; структурную и функциональную организацию биологических полимеров, способы их синтеза, в том числе и на твердой фазе, способы их дериватизации и направления использования производных биологически активных соединений в современных молекулярных биотехнологиях. | | | | | | |
| - классификации основных полимерных носителей, используемых в современных биотехнологиях, требований к полимерным носителям; основы современного биоанализа | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - комбинировать методы получения производных аминокислот, нуклеозидов, углеводов и проч., корректно использовать физико-химические методы исследования и интерпретировать аналитические данные, позволяющие исследовать их структуру. | | | | | | |
| - комбинировать современные методы органического синтеза получения биологически активных соединений и их производных; конструировать молекулярные инструменты для установления механизмов функционирования живых систем. | | | | | | |
| - пользоваться современным биотехнологическим оборудованием и научными приборами, позволяющими проводить синтез, выделение и подтверждение структуры биологически активных соединений сложного строения. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Полимеры и их использование в биоорганической химии и биотехнологии** | | | | | | |
| **1.1** | **Типы** **полимеров** **и** **полимерных** **носителей,** **используемых** **в** **биоорганической** **химии** **и** **биотехнологии.** **ч1**  **(Лек).** Требования к полимерам и полимерным носителям, их основные характеристики (степень сшивки, емкость, набухаемость). Реакционоспособные полимеры (РСП). | | 2 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.2** | **Типы** **полимеров** **и** **полимерных** **носителей,** **используемых** **в** **биоорганической** **химии** **и** **биотехнологии.** **ч2** **(Лек).** Классификация РСП по функциональным группам. Реакции и способы химической модификации полимерных носителей. | | 2 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |
| **1.3** | **Понятие** **аффинности.** **ч1** **(Лек).** Конструирование аффинных сорбентов. Преимущеcтва и особенности аффинной хроматографии. Способы активации матриц. Способы посадки лигандов на матрицу. | | 2 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |
| **1.4** | **Понятие** **аффинности.** **ч2** **(Лек).** Спейсеры, их роль и использование при конструировании аффинных сорбентов. Примеры аффинной хроматографии. Олиго dT-целлюлоза, другие примеры использования  Смола по Меррифилду. | | 2 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |
| **1.5** | **Синтез** **пептидов.** **ч1** **(Лек).** Boc- и Fmoc-протоколы. Метод посадки 1-ой аминокислоты. Методы конденсации. Методы выделения. Синтез олигонуклеотидов. CPG и способы активации. Амидофосфитный, фосфаттриэфирный и Н-фосфонатный методы синтеза олигонуклеотидов на твердой фазе. | | 2 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |
| **1.6** | **Синтез** **пептидов.** **ч2** **(Лек).** Защитные группы, метод посадки 1-го нуклеотида. Методы выделения конечных продуктов. Синтез олигосахаридов на твердой фазе. Синтез пептидно-нукленовых кислот на твердой фазе | | 2 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |
| **1.7** | **Вводное** **занятие.** **(Лаб).** Типы полимеров и полимерных носителей, используемых в биоорганической химии и биотехнологии. Требования к полимерам и полимерным носителям, их основные характеристики (степень сшивки, емкость, набухаемость). Реакционоспособные полимеры (РСП). Классификация РСП по функциональным группам. Реакции и способы химической модификации полимерных носителей. | | 2 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |
| **1.8** | **Понятие** **аффинности.** **(Лаб).** Конструирование аффинных сорбентов. Преимущеcтва и особенности аффинной хроматографии. Способы активации матриц. Способы посадки лигандов на матрицу. Спейсеры, их роль и использование при конструировании аффинных сорбентов. Примеры аффинной хроматографии. Олиго dT-целлюлоза, другие примеры использования. | | 2 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |
| **1.9** | **Синтез** **пептидов.** **(Лаб).** Смола по Меррифилду. Boc- и Fmoc-протоколы. Метод посадки 1-ой аминокислоты. Методы конденсации. Методы выделения. | | 2 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.10** | **Методы** **конденсации.** **Методы** **выделения.** **Синтез** **олигонуклеотидов.** **(Лаб).** CPG и способы активации. Амидофосфитный, фосфаттриэфирный и Н-фосфонатный методы синтеза олигонуклеотидов на твердой фазе. | | 2 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |
| **1.11** | **Синтез** **мономеров** **пептидно-нукленовых** **кислот.** **(Лаб).** Защитные группы, метод посадки 1-го нуклеотида. | | 2 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |
| **1.12** | **Синтез** **олигмеров** **пептидно-нукленовых** **кислот** **на** **твердой** **фазе.** **(Лаб).** Методы выделения конечных продуктов. | | 2 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |
| **1.13** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Защитные группы, метод посадки 1-го нуклеотида. Методы выделения конечных продуктов. Синтез олигосахаридов на твердой фазе. Синтез пептидно-нукленовых кислот на твердой фазе | | 2 | 13 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |
| **2. Ферменты, в том числе и иммобилизованные ферменты** | | | | | | |
| **2.1** | **Причины** **высокой** **каталитической** **активности** **и** **механизм** **действия** **ферментов.** **ч1** **(Лек).** Значение и применение иммобилизованных ферментов. Основные способы ковалентной иммобилизации ферментов. Ферментативный синтез производных аминокислот, пептидов, липидов, олигонуклеотидов, олигосахаридов. Основы инженерной энзимологии. Эндонуклеазная активность РНК (рибозимы). Полимеразы и лигазы как инструменты искусственного синтеза нуклеиновых кислот. | | 2 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |
| **2.2** | **Причины** **высокой** **каталитической** **активности** **и** **механизм** **действия** **ферментов.** **ч2** **(Лек).** Комбинации химических и ферментативных методов (включая полимеразную цепную реакцию) в синтезе генетических детерминант. Гликозидазы и гликозилтрансферазы. Их использование в изучении структуры и функции углеводов и гликоконъюгатов. Экзо- и эндогликозидазы. Фосфолипазы. Частичный химический синтез липидов, ферментативные методы. | | 2 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |
| **2.3** | **Причины** **высокой** **каталитической** **активности** **и** **механизм** **действия** **ферментов.** **(Лаб).** Значение и применение иммобилизованных ферментов. Основные способы ковалентной иммобилизации ферментов. Ферментативный синтез производных аминокислот, пептидов, липидов, олигонуклеотидов, олигосахаридов. Основы инженерной энзимологии. Эндонуклеазная активность РНК (рибозимы). | | 2 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **2.4** | **Полимеразы** **и** **лигазы** **как** **инструменты** **искусственного** **синтеза** **нуклеиновых** **кислот.** **(Лаб).** Комбинации химических и ферментативных методов (включая полимеразную цепную реакцию) в синтезе генетических детерминант. Гликозидазы и гликозилтрансферазы. Их использование в изучении структуры и функции углеводов и гликоконъюгатов. Экзо- и эндогликозидазы. Фосфолипазы. Частичный химический синтез липидов, ферментативные методы. | | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |
| **2.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Комбинации химических и ферментативных методов (включая полимеразную цепную реакцию) в синтезе генетических детерминант. Гликозидазы и гликозилтрансферазы. Их использование в изучении структуры и функции углеводов и гликоконъюгатов. Экзо- и эндогликозидазы. Фосфолипазы. Частичный химический синтез липидов, ферментативные методы. | | 2 | 13 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |
| **3. Антибиотики** | | | | | | |
| **3.1** | **Микробиологическое** **производство** **антибиотиков** **различных** **классов** **для** **медицины.** **ч1** **(Лек).** олусинтетические антибиотики. Тетрациклины - структура и механизм антимикробного действия. Основные этапы полного синтеза тетрациклина. Механизм биосинтеза тетрациклиновых антибиотиков и их влияние на биосинтез белка. Представление о биосинтезе нуклеиновых кислот и влияющих на него антибиотиках. | | 2 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |
| **3.2** | **Микробиологическое** **производство** **антибиотиков** **различных** **классов** **для** **медицины.** **ч2** **(Лек).** Актиномицин D, антрациклины, оливо- и хромомицины и ансамакролиды. Их интеркаляция при ДНК-зависимом биосинтезе РНК. Блеомицины, стрептонигрин и митомицины - цитотоксические реагенты, вызывающие разрывы и сшивки в цепях ДНК. Нуклеозидные антибиотики и синтетические производные нуклеозидов - ингибиторы вируса герпеса и ВИЧ. | | 2 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |
| **3.3** | **Микробиологическое** **производство** **антибиотиков** **различных** **классов** **для** **медицины.** **(Лаб).** Полусинтетические антибиотики. Тетрациклины - структура и механизм антимикробного действия. Основные этапы полного синтеза тетрациклина. Механизм биосинтеза тетрациклиновых антибиотиков и их влияние на биосинтез белка. Представление о биосинтезе нуклеиновых кислот и влияющих на него антибиотиках. | | 2 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **3.4** | **Представление** **о** **биосинтезе** **нуклеиновых** **кислот** **и** **влияющих** **на** **него** **антибиотиках.** **(Лаб).** Актиномицин D, антрациклины, оливо- и хромомицины и ансамакролиды. Их интеркаляция при ДНК-зависимом биосинтезе РНК. Блеомицины, стрептонигрин и митомицины - цитотоксические реагенты, вызывающие разрывы и сшивки в цепях ДНК. Нуклеозидные антибиотики и синтетические производные нуклеозидов - ингибиторы вируса герпеса и ВИЧ. | | 2 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |
| **3.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Актиномицин D, антрациклины, оливо- и хромомицины и ансамакролиды. Их интеркаляция при ДНК-зависимом биосинтезе РНК. Блеомицины, стрептонигрин и митомицины - цитотоксические реагенты, вызывающие разрывы и сшивки в цепях ДНК. Нуклеозидные антибиотики и синтетические производные нуклеозидов - ингибиторы вируса герпеса и ВИЧ. | | 2 | 13 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |
| **4. Современные методы органического синтеза в комбинаторной химии.** | | | | | | |
| **4.1** | **Современные** **принципы** **построения** **библиотек** **для** **скрининга.** **Понятие** **о** **темплэйте** **и** **точках** **дериватизации.** **(Лек).** Основные методы дериватизации: получение амидов, аминов, сульфамидов, карбамидов, тиокарбамидов и.т.д. | | 2 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |
| **4.2** | **Современные** **принципы** **построения** **библиотек** **для** **скрининга.** **Понятие** **о** **темплэйте** **и** **точках** **дериватизации.** **(Лаб).** Основные методы дериватизации: получение амидов, аминов, сульфамидов, карбамидов, тиокарбамидов и.т.д. | | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |
| **4.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Основные методы дериватизации: получение амидов, аминов, сульфамидов, карбамидов, тиокарбамидов и.т.д. | | 2 | 13 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |
| **5. Введение меток, использование меченых соединений в исследовании живых систем** | | | | | | |
| **5.1** | **Принципы** **введения** **меток** **в** **молекулу.** **ч1** **(Лек).** Флуоресцентные метки, метки на основе радиоактивных и стабильных изотопов. ЯМР-спектроскопия и флуоресцентная спектроскопия в исследовании живых систем. Получение и применение флуоресцентных белков в современных исследованиях живых систем. Понятие о конфокальной микроскопии. | | 2 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |
| **5.2** | **Принципы** **введения** **меток** **в** **молекулу.** **ч2** **(Лек).** Флуоресцентные метки, метки на основе радиоактивных и стабильных изотопов. ЯМР-спектроскопия и флуоресцентная спектроскопия в исследовании живых систем. Получение и применение флуоресцентных белков в современных исследованиях живых систем. Понятие о конфокальной микроскопии. | | 2 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **5.3** | **Принципы** **введения** **меток** **в** **молекулу.** **ч3** **(Лек).** Флуоресцентные метки, метки на основе радиоактивных и стабильных изотопов. ЯМР-спектроскопия и флуоресцентная спектроскопия в исследовании живых систем. Получение и применение флуоресцентных белков в современных исследованиях живых систем. Понятие о конфокальной микроскопии. | | 2 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |
| **5.4** | **Принципы** **введения** **меток** **в** **молекулу.** **(Лаб).** Флуоресцентные метки, метки на основе радиоактивных и стабильных изотопов. | | 2 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |
| **5.5** | **ЯМР-спектроскопия** **и** **флуоресцентная** **спектроскопия** **в** **исследовании** **живых** **систем.** **(Лаб).** ЯМР-спектроскопия | | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |
| **5.6** | **Получение** **и** **применение** **флуоресцентных** **белков** **в** **современных** **исследованиях** **живых** **систем.** **(Лаб).** Понятие о конфокальной микроскопии. | | 2 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |
| **5.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Флуоресцентные метки, метки на основе радиоактивных и стабильных изотопов. ЯМР-спектроскопия и флуоресцентная спектроскопия в исследовании живых систем. Получение и применение флуоресцентных белков в современных исследованиях живых систем. Понятие о конфокальной микроскопии. | | 2 | 13 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |
| **6. Основы современного биоанализа** | | | | | | |
| **6.1** | **Геном,** **протеом,** **метаболом.** **ч1** **(Лек).** Синтез зондов. Пробоподготовка. Анализ результатов. Современные физико-химические методы и приборы, применяемые в биоанализе. | | 2 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |
| **6.2** | **Геном,** **протеом,** **метаболом.** **(Лек).** Синтез зондов. Пробоподготовка. Анализ результатов. Современные физико-химические методы и приборы, применяемые в биоанализе. | | 2 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |
| **6.3** | **Геном,** **протеом,** **метаболом.** **(Лаб).** Синтез зондов. Пробоподготовка. Анализ результатов. | | 2 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |
| **6.4** | **Современные** **физико-химические** **методы** **и** **приборы,** **применяемые** **в** **биоанализе.** **(Лаб).** Современные физико-химические методы и приборы, применяемые в биоанализе. | | 2 | 2 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |
| **6.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Синтез зондов. Пробоподготовка. Анализ результатов. Современные физико-химические методы и приборы, применяемые в биоанализе. | | 2 | 15 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |
| **7. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **7.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 2 | 33,65 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |
| **7.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 2,35 | ОПК-1, ПК-1, ДПК-1 | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | |
|  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | |
|  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Современные направления в химии биологически активных соединений», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | |
|  |  |  |
| 1. Типы полимеров и полимерных носителей, используемых в биоорганической химии и биотехнологии. Требования к полимерам и полимерным носителям, их основные характеристики.  2. Реакционоспособные полимеры (РСП). Классификация РСП по функциональным группам. Реакции и способы химической модификации полимерных носителей.  3. Классификация полимерных носителей по основным типам цепей. Реакции и способы химической модификации полимерных носителей.  4. Общие положения и определения аффинной хроматографии. Понятие аффинности. Преимущеcтва и особенности аффинной хроматографии.  5. Примеры аффинного взаимодействия.  6. Конструирование аффинных сорбентов. Матрица, спейсер, лиганд (определения). Преимущеcтва и особенности аффинной хроматографии.  7. Матрицы для аффинной хроматографии. Полисахариды, полиакриламидная смола, трисакрил. Способы активации матриц.  8. Способы посадки лигандов на матрицу. Спейсеры, их роль и использование при конструировании аффинных сорбентов.  9. Примеры аффинной хроматографии. Олиго dT-целлюлоза, другие примеры использования.  10. Синтез пептидов. Смола по Меррифилду. Boc-протокол синтеза пептидов. Стратегия и тактика защитных групп. Методы конденсации. Методы отщепления с носителя.  10. Синтез пептидов. Смола Ванга. Fmoc-протокол синтеза пептидов. Стратегия и тактика защитных групп. Методы конденсации. Методы отщепления с носителя.  11. Использование теста Кайзера для анализа аминогрупп в твердофазном пепетидном синтезе  12. Принципиальная схема ручного синтезатора твердофазного пептидного синтеза. Принципиальная схема автоматического синтезатора твердофазного пептидного синтеза.  13 Сравнение эффективности и экономики Boc- и Fmoc-протоколов синтеза пептидов.  14. Синтез олигонуклеотидов на CPG. Амидофосфитный метод синтеза олигонуклеотидов на твердой фазе. Защитные группы, метод посадки 1-го нуклеотида, удаление с носителя и выделение конечных продуктов.  15. Синтез олигонуклеотидов на CPG. Фосфаттриэфирный метод синтеза олигонуклеотидов на твердой фазе. Защитные группы, метод посадки 1-го нуклеотида, удаление с носителя и выделение конечных продуктов.  16. Синтез олигонуклеотидов на CPG. Н-фосфонатный метод синтеза олигонуклеотидов на твердой фазе. Защитные группы, метод посадки 1-го нуклеотида, удаление с носителя и выделение конечных продуктов.  17. Способы введения меток в олигонуклеотиды  18. Способы введения меток в пептиды.  19. Синтез олигосахаридов на твердой фазе.  20. Синтез ПНК на твердой фазе.  21. Модифицированные ПНК.  22. Свойства и применение ПНК.  23. Значение и применение иммобилизованных ферментов. Основные способы ковалентной иммобилизации ферментов.  24. Ферментативный синтез производных аминокислот, пептидов, липидов, олигонуклеотидов, олигосахаридов. Основы инженерной энзимологии.  25. Гликозидазы и гликозилтрансферазы. Их использование в изучении структуры и функции углеводов и гликоконъюгатов. Экзо- и эндогликозидазы. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  |  | стр. 12 |
| 26. Фосфолипазы. Частичный химический синтез липидов, ферментативные методы.  27. Микробиологическое производство антибиотиков различных классов для медицины. Полусинтетические антибиотики.  28. Тетрациклины - структура и механизм антимикробного действия. Основные этапы полного синтеза тетрациклина. Механизм биосинтеза тетрациклиновых антибиотиков и их влияние на биосинтез белка.  29. Представление о биосинтезе нуклеиновых кислот и влияющих на него антибиотиках. Актиномицин D, антрациклины, оливо- и хромомицины и ансамакролиды. Их интеркаляция при ДНК-зависимом биосинтезе РНК.  30. Представление о биосинтезе нуклеиновых кислот и влияющих на него антибиотиках. Блеомицины, стрептонигрин и митомицины - цитотоксические реагенты, вызывающие разрывы и сшивки в цепях ДНК.  31. Нуклеозидные антибиотики и синтетические производные нуклеозидов - ингибиторы вируса герпеса и ВИЧ.  32. Современные принципы построения библиотек для скрининга. Понятие о темплэйте и точках дериватизации.  33 Библиотеки для скрининга. Основные методы дериватизации: получение амидов, сульфамидов.  34 Библиотеки для скрининга. Основные методы дериватизации: получение аминов.  35 Принципы введения флуоресцентных меток в молекулы БАС.  36 Принципы введения меток на основе радиоактивных и стабильных изотопов в молекулы БАС.  37 ЯМР-спектроскопия и флуоресцентная спектроскопия в исследовании живых систем.  38. Получение и применение флуоресцентных белков в современных исследованиях живых систем. Понятие о конфокальной микроскопии.  40. Геном, протеом, метаболом. «Омиксные» технологии, их использование в медицине.  41. Синтез зондов. Современные физико-химические методы и приборы, применяемые в биоанализе.  42. Пробоподготовка. Современные физико-химические методы и приборы, применяемые в биоанализе.  43. Анализ результатов. Современные физико-химические методы и приборы, применяемые в биоанализе. | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | |
|  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | |
|  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
|  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
| **Наименование помещенией** | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Учебно-научная лаборатория электрических цепей и сигналов | | Лабораторные стенды МЭЛ2, комплект измерительных приборов, компьютерная техника, лабораторные стенды ЭВ4. | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 13 |
|  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | |
| 1. |  | Каплун А.П., Демидюк И.В. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ по циклу дисциплин медико- биологического направления (часть 1) [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2010. - – Режим доступа: http://media:8080/ebooks/mitht/methodics/1075.pdf | | |
| 2. |  | Каплун А.П., Демидюк И.В. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ по циклу дисциплин медико- биологического направления (часть 2) [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2010. - – Режим доступа: http://media:8080/ebooks/mitht/methodics/1076.pdf | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Мочульская Н. Н., Максимова Н. Е., Емельянов В. В., Чарушин В. Н. Биоорганическая химия [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 108 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/453367 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 2. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | |
| 3. |  | Федеральный институт промышленной собственности  http://www.new.fips.ru | | |
| 4. |  | Информационный портал системы международного цитирования Scopus  https://www.scopus.com | | |
| 5. |  | Информационно-справочный портал научных публикаций отечественных и зарубежных авторов «Google Академия»  https://www.scholar.google.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине. | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 14 |
| При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно: | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 15 |
| - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Структура и функции белков и нуклеиновых кислот** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **19.04.01 Биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Молекулярная и клеточная биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **4 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 4 | 144 | 32 | | | | 32 | | | 0 | 44 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
| из них на практ. подготовку | | | | 0 | | | | 8 | | | 0 | 0 | | 0 | | | 0 |  | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р хим. наук, профессор, Демидюк Илья Валерьевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *канд. хим. наук, доцент, Матвеев Андрей Валерьевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Структура и функции белков и нуклеиновых кислот** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1495) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 19.04.01 Биотехнология  направленность: «Молекулярная и клеточная биотехнология» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 31.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Кедик С.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Структура и функции белков и нуклеиновых кислот» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология с учетом специфики направленности подготовки – «Молекулярная и клеточная биотехнология». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 19.04.01 Биотехнология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Молекулярная и клеточная биотехнология | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Вариативная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 4 з.е. (144 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-2** - способностью проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок | | | | | |
| **ДПК-1** - Готовность к разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ДПК-1 : Готовность к разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - возможности использования белков и нуклеиновых кислот при разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - использовать фундаментальные знания о структуре и функциях белков и нуклеиновых кислот при разработке нано-структурированных форм лекарственных препаратов | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками лабораторной работы с препаратами белков и нуклеиновых кислот для разработки наноструктурированных форм лекарственных препаратов на их основе для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2 : способностью проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - методы проведения анализа научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований в области белков и нуклеиновых кислот. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований в области белков и нуклеиновых кислот. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - способностью проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований в области белков и нуклеиновых кислот. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - методы проведения анализа научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований в области белков и нуклеиновых кислот. | | | | | | |
| - возможности использования белков и нуклеиновых кислот при разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований в области белков и нуклеиновых кислот. | | | | | | |
| - использовать фундаментальные знания о структуре и функциях белков и нуклеиновых кислот при разработке нано-структурированных форм лекарственных препаратов | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - способностью проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований в области белков и нуклеиновых кислот. | | | | | | |
| - навыками лабораторной работы с препаратами белков и нуклеиновых кислот для разработки наноструктурированных форм лекарственных препаратов на их основе для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Хромосомы, ДНК и концепция гена** | | | | | | |
| **1.1** | **Хромосомы,** **ДНК** **и** **концепция** **гена** **(Лек).** Строение клетки. Хромосомы. Концепция гена, связь между генами и хромосомами, генами и ДНК. Структура нуклеиновых кислот. Структура ДНК. Суперспирализация ДНК. Типы РНК и их распространённость. Структура РНК | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.2** | **Количественное** **определение** **белков** **и** **нуклеиновых**  **кислот** **с** **использованием** **спектрофотометрии** **и** **флуориметрии**  **(Лаб).** Цель лабораторной работы – освоение студентами методов количественного определения белков и нуклеиновых кислот в растворах, приобретение навыков работы со спектрофотометром, флуориметром, белками и нуклеиновыми кислотами. | | 1 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2, ДПК-1 | |
| **1.3** | **Выделение** **бактериальной** **плазмидной** **ДНК** **(Лаб).** Цель лабораторной работы – освоение студентами методов выделения бактериальной плазмидной ДНК, приобретение навыков работы с ДНК. | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **1.4** | **Анализ** **нуклеиновых** **кислот** **методом** **электрофореза** **в** **агарозном** **геле** **(Лаб).** Цель лабораторной работы – освоение студентами метода электрофореза в агарозном геле, приобретение навыков работы с ДНК. | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **1.5** | **Рестрикционный** **анализ** **плазмидной** **ДНК** **(Лаб).** Цель лабораторной работы – освоение студентами метода рестрикционного анализа, приобретение навыков построения рестриктных карт, навыков работы с ферментами и ДНК. | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **1.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 6 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **2. Репликация** | | | | | | |
| **2.1** | **Репликация** **(Лек).** Репликация ДНК. ДНК-полимеразы. ДНК-лигазы. ДНК-геликазы, белки, дестабилизирующие спираль. ДНК-топоизомеразы. Точки начала репликации (origin). Скорость репликации генома. Инициация образования новых цепей ДНК. | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **2.2** | **Репликация** **(Лек).** Терминация репликации. Теломерная ДНК и теломераза. Репликация РНК. Репликация РНК с образованием ДНК. Репликация РНК с образованием РНК. | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **2.3** | **Выделение** **бактериальной** **плазмидной** **ДНК** **(Лаб).** Цель лабораторной работы – освоение студентами методов выделения бактериальной плазмидной ДНК, приобретение навыков работы с ДНК. | | 1 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2, ДПК-1 | |
| **2.4** | **Анализ** **нуклеиновых** **кислот** **методом** **электрофореза** **в** **агарозном** **геле** **(Лаб).** Цель лабораторной работы – освоение студентами метода электрофореза в агарозном геле, приобретение навыков работы с ДНК. | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **2.5** | **Полимеразная** **цепная** **реакция** **(Лаб).** Цель лабораторной работы – освоение студентами метода полимеразной цепной реакции, приобретение навыков работы с амплификаторами ДНК, ферментами и ДНК. | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2.6** | **Полимеразная** **цепная** **реакция** **(Лаб).** Цель лабораторной работы – освоение студентами метода полимеразной цепной реакции, приобретение навыков работы с амплификаторами ДНК, ферментами и ДНК. | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **2.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 8 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **3. Репарация ДНК** | | | | | | |
| **3.1** | **Репарация** **ДНК** **(Лек).** Повреждения в структуре ДНК. Репарация путем прямого восстановления исходной структуры. Репарация путем замены модифицированных остатков. Значение репарации ДНК. | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **3.2** | **Репарация** **ДНК** **(Лек).** Рекомбинация ДНК. Типы рекомбинации. Общая рекомбинация между гомологичными молекулами ДНК. Сайт-специфическая рекомбинация. | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **3.3** | **Анализ** **нуклеиновых** **кислот** **методом** **электрофореза** **в** **агарозном** **геле** **(Лаб).** Цель лабораторной работы – освоение студентами метода электрофореза в агарозном геле, приобретение навыков работы с ДНК. | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **3.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 4 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **4. Транскрипция** | | | | | | |
| **4.1** | **Транскрипция** **(Лек).** РНК-полимеразы. Инициация транскрипции. Терминация транскрипции и отделение цепей РНК. Процессинг РНК у прокариот. | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **4.2** | **Выделение** **и** **анализ** **суммарной** **РНК** **E.** **coli** **(Лаб).** Цель лабораторной работы – освоение студентами методов выделения РНК из бактериальных клеток, приобретение навыков работы с РНК. | | 1 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2, ДПК-1 | |
| **4.3** | **Выделение** **и** **анализ** **суммарной** **РНК** **E.** **coli** **(Лаб).** Цель лабораторной работы – освоение студентами методов выделения РНК из бактериальных клеток, приобретение навыков работы с РНК. | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **4.4** | **Выделение** **и** **анализ** **суммарной** **РНК** **E.** **coli** **(Лаб).** Цель лабораторной работы – освоение студентами методов выделения РНК из бактериальных клеток, приобретение навыков работы с РНК. | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **4.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 6 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **5. Трансляция** | | | | | | |
| **5.1** | **Трансляция** **(Лек).** Генетический код. Трансляция мРНК у прокариот. Трансляция мРНК у эукариот. | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **5.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **6. Регуляция генной экспрессии** | | | | | | |
| **6.1** | **Регуляция** **генной** **экспрессии** **(Лек).** Регуляция содержания РНК в процессе биосинтеза. Трансляционная регуляция экспрессии некоторых генных продуктов. РНК-интерференция. Глобальная регуляция экспрессии генов. | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **6.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **7. Структурные особенности прокариотических и эукариотических генов, структура геномов** | | | | | | |
| **7.1** | **Структурные** **особенности** **прокариотических** **и** **эукариотических** **генов,** **структура** **геномов** **(Лек).** Прокариотические гены. Эукариотические гены. Структурная часть гена. Экзоны и интроны. Сплайсинг РНК. Псевдогены. Определение эукариотического гена. Структура генома эукариот. | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **7.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **8. Мобильные элементы генома** | | | | | | |
| **8.1** | **Мобильные** **элементы** **генома** **(Лек).** Классификация мобильных элементов. Мобильные элементы у различных организмов. Функциональное значение мобильных элементов. | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **8.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **9. Мир РНК, биосинтез белков и происхождение жизни.** | | | | | | |
| **9.1** | **Мир** **РНК,** **биосинтез** **белков** **и** **происхождение** **жизни.** **(Лек).** Мультифункциональность РНК. Белково-коацерватная теория Опарина. Мир РНК как предшественник современной жизни. | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **9.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **10. Архитектура и топология белков** | | | | | | |
| **10.1** | **Архитектура** **и** **топология** **белков** **(Лек).** Уровни структурной организации белков. Супервторичная структура. Мотивы вторичной структуры (на примере ДНК-связывающих белков). Топология полипептидных цепей в белках и классификация пространственных структур. | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **10.2** | **Архитектура** **и** **топология** **белков** **(Лек).** Характерные мотивы укладки белковой цепи в α, β, α/β и α+β белках. Складывание (folding) белков, роль молекулярных посредников. | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **10.3** | **Количественное** **определение** **белков** **и** **нуклеиновых**  **кислот** **с** **использованием** **спектрофотометрии** **и** **флуориметрии**  **(Лаб).** Цель лабораторной работы – освоение студентами методов количественного определения белков и нуклеиновых кислот в растворах, приобретение навыков работы со спектрофотометром, флуориметром, белками и нуклеиновыми кислотами. | | 1 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2, ДПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **10.4** | **Анализ** **белков** **методом** **электрофореза** **в** **полиакриламидном** **геле** **с** **додецилсульфатом** **натрия** **(Лаб).** Цель лабораторной работы – освоение студентами метода электрофореза в полиакриламидном геле, приобретение навыков работы с белками. | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **10.5** | **Анализ** **белков** **методом** **электрофореза** **в** **полиакриламидном** **геле** **с** **додецилсульфатом** **натрия** **(Лаб).** Цель лабораторной работы – освоение студентами метода электрофореза в полиакриламидном геле, приобретение навыков работы с белками. | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **10.6** | **Анализ** **белков** **методом** **электрофореза** **в** **полиакриламидном** **геле** **с** **додецилсульфатом** **натрия** **(Лаб).** Цель лабораторной работы – освоение студентами метода электрофореза в полиакриламидном геле, приобретение навыков работы с белками. | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **10.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 6 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **11. Функции белков** | | | | | | |
| **11.1** | **Функции** **белков** **(Лек).** Структура и функции фибриллярных белков. Коллаген – особенности первичной и вторичной структуры, коллагеновая спираль; особенности сборки. Двигательные белки. Актин, миозин, особенности их структуры, взаимодействие в процессе мышечного сокращения. Глобулярные белки, выполняющие структурообразующие функции (тубулин, актин). Строение микротрубочек. Актиновые филаменты. | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **11.2** | **Функции** **белков** **(Лек).** Трансмембранные белки: каналы и насосы. Белки, участвующие в преобразовании энергии. Рецепторные белки. Типы мембранных рецепторов: каналообразующие, тирозин-протеинкиназные рецепторы, рецепторы, ассоциированные с G-белками; механизм действия. Липофильные рецепторы. Белки, участвующие в апоптозе. | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **11.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **12. Сортировка и импорт белков** | | | | | | |
| **12.1** | **Сортировка** **и** **импорт** **белков** **(Лек).** Сортировка (транспорт) белков: цитоплазматический и секреторный путь. Сигналы для сортировки белков. Импорт белков в клеточные органеллы. | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **12.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 2 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **13. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **13.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 1 | 33,65 | ПК-2, ДПК-1 | |
| **13.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 2,35 | ПК-2, ДПК-1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 10 |
|  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Структура и функции белков и нуклеиновых кислот», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | |
|  |  |  |
| 1. Объясните при помощи схем действие топоизомераз I и II.  2. В каком направлении происходит синтез ДНК? Объясните свой ответ.  3. Полимераза I E. coli является сложным ферментом. Какой активностью обладают его субъединицы и какова их роль в синтезе ДНК?  4. При помощи какого механизма ДНК-полимераза III E. сoli достигает высокой степени точности при синтезе ДНК?  5. Объясните, что такое тиминовый димер, как он образуется и как репарируется.  6. Объясните, как укорачиваются хромосомы эукариот при каждой последующей репликации.  7. Каковы отличия синтеза РНК от синтеза ДНК?  8. Опишите процесс инициации транскрипции гена E. сoli.  9. Опишите два способа терминации транскрипции гена E. сoli.  10. Пользуясь схемами, объясните механизм сплайсинга. Какова возможная биологическая роль интронов?  11. Основания в ДНК гидрофобны. Объясните, как это влияет на структуру двухцепочечной ДНК?  12. Назовите основные характеристики двойной спирали ДНК.  13. Объясните, что означает антипараллельность цепей ДНК в двойной спирали.  14. Объясните, что означает направление 5’3’ в линейной молекуле ДНК.  15. Если вы видите структуру ДНК, записанную как CATAGCCG, что она означает, исходя из структуры двойной спирали и полярности ее цепей? Объясните свой ответ.  16. Что такое нуклеосома? Что подтверждает ее существование?  17. Что такое репликон?  18. Какие топологические проблемы возникают при разделении нитей родительской ДНК в ходе репликации?  19. Что является субстратом для синтеза ДНК?  20. Объясните, почему предотвращается укорочение ДНК.  1. Изобразите структуру аминокислоты, у которой боковая цепь:  а) атом водорода;  б) алифатическая гидрофобная;  в) ароматическая гидрофобная;  г) кислая;  д) основная.  2. Приведите примерные значения pKa функциональных групп боковых  цепей:  а) кислых аминокислот;  б) основных аминокислот;  в) гистидина.  3. Опишите четыре уровня организации белковой молекулы.  4. Какую функциональную роль в структуре белка играют α-спирали и β-слои?  5. Объясните роль шаперонов в синтезе белка.  6. Объясните, каким образом белки транспортируются через эндоплазматический ретикулум.  7. Что такое микротрубочки? Изобразите схематически механизм их образования.  8. Что такое кинезин и динеин? Проиллюстрируйте ответ схемой.  9. Что такое денатурация белка?  10. От каких аминокислотных остатков зависит суммарный заряд белковой молекулы, содержащей все 20 аминокислот? | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 11 |
| 11. Что такое домен?  12. Какие свойства эластина определяют его эластичность?  13. Какое заболевание может быть вызвано неправильным фолдингом белка?  14. Что такое протеасома?  15. Какие функции выполняет актин в немышечных клетках?  16. Что такое промежуточные филаменты и каковы их функции? | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Лаборатория общей микробиологии | | | | Холодильник для сред; холодильник для микроорганизмов; весы прецизионные электронные портативные; Ламинарные системы; фотоколориметр; центрифуга; колбонагреватель; магнитная мешалка ; магнитная мешалка; переносная лампа с фильтром VL; рН-метр, центрифуга лабораторная; шкаф сушильный; микроскоп, стерилизатор паровой ; шейкер- инкубатор ,Вытяжной шкаф, спектрофотометр, весы аналитические, сушильный шкаф | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Есипова О.В. Структура и функции белков. Часть 1. Структура белков. [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2010. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/1117.pdf | | | |
| 2. |  | Есипова О.В. Структура и функции белков Ч. 2. Функции белков [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ, 2011. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/1302.pdf | | | |
| 3. |  | Каплун А.П., Демидюк И.В. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ по циклу дисциплин медико- биологического направления (часть 1) [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2010. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/1075.pdf | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 12 |
| 4. |  | Каплун А.П., Демидюк И.В. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ по циклу дисциплин медико- биологического направления (часть 2) [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2010. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/1076.pdf | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Кольман Я., Рём К. -Г. Наглядная биохимия [Электронный ресурс]:. - , 2000. - 469 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mm\_09560.chm | | |
| 2. |  | Марри Р., Греннер Д., Мейес П. Биохимия человека [Электронный ресурс]:. - , 1993. - 384 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mm\_09569.djvu | | |
| 3. |  | Эллиот В., Эллиот Д. Биохимия и молекулярная биология:Учебное пособие для вузов. - Москва: Издательство НИИ Биомедицинской химии РАМН, 2000. - 372 с. | | |
| 4. |  | Ленинджер А. Основы биохимии [Электронный ресурс]:. - , 1985. - 365 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mm\_09568.djvu | | |
| 5. |  | Марри Р., Греннер Д., Мейес П. Биохимия человека [Электронный ресурс]:. - , 1993. - 415 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mm\_09570.djvu | | |
| 6. |  | Ленинджер А. Основы биохимии [Электронный ресурс]:. - , 1985. - 368 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mm\_09576.djvu | | |
| 7. |  | Ленинджер А. Основы биохимии [Электронный ресурс]:. - , 1985. - 320 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mm\_09577.djvu | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 2. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | |
| 3. |  | Информационный портал системы международного цитирования Scopus  https://www.scopus.com | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия; | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 13 |
| в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 14 |
| результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Структура и функции мембран** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **19.04.01 Биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Молекулярная и клеточная биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **3 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 3 | 108 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 67 | | 0,25 | | | 8,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. хим. наук, доцент, Шастина Наталья Сергеевна \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Структура и функции мембран** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1495) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 19.04.01 Биотехнология  направленность: «Молекулярная и клеточная биотехнология» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 31.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Кедик Станислав Анатольевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Структура и функции мембран» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология с учетом специфики направленности подготовки – «Молекулярная и клеточная биотехнология». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 19.04.01 Биотехнология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Молекулярная и клеточная биотехнология | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Вариативная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 3 з.е. (108 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-1** - готовностью к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы | | | | | |
| **ПК-2** - способностью проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок | | | | | |
| **ПК-3** - способностью представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности | | | | | |
| **ДПК-1** - Готовность к разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ДПК-1 : Готовность к разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - литературу о функциях биологических мембран, об их составе и взаимосвязи структура и функции для использования в разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов различного назначения | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - разрабатывать наноструктурированные формы лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : готовностью к планированию, организации и проведению научно- исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 5 |
| - основные структурные компоненты биологических мембран, принципы их функционирования, пути межклеточной и внутриклеточной коммуникации, методы исследования как модельных, так и биологических мембран для правильного планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ | | |
| **Уметь:** | | |
| - планировать и проводить научно-исследовательскую работу в области биомембранологии, анализировать и сопоставлять данные, полученные для модельных и биологических мембран, делать выводы и предлагать механизмы действия отдельных веществ на мембрану | | |
|  |  |  |
| **ПК-2 : способностью проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок** | | |
| **Знать:** | | |
| - состав и свойства биологической мембраны и методы её изучения для корректного анализа научной и технической информации в области биотехнологии с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований | | |
| **Уметь:** | | |
| - анализировать научную и техническую литература в области биомембранологии, с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований | | |
|  |  |  |
| **ПК-3 : способностью представлять результаты выполненной работы в виде научно- технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности** | | |
| **Знать:** | | |
| - литературу о функциях биологических мембран, об их составе и взаимосвязи структура и функции для правильного представления результатов выполненной работы в виде научно- технических отчётов и пр. | | |
| **Уметь:** | | |
| - представлять результаты выполненной работы по биомембранологии в виде научно- технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - литературу о функциях биологических мембран, об их составе и взаимосвязи структура и функции для правильного представления результатов выполненной работы в виде научно- технических отчётов и пр. | | |
| - состав и свойства биологической мембраны и методы её изучения для корректного анализа научной и технической информации в области биотехнологии с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований | | |
| - основные структурные компоненты биологических мембран, принципы их функционирования, пути межклеточной и внутриклеточной коммуникации, методы исследования как модельных, так и биологических мембран для правильного планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ | | |
| - литературу о функциях биологических мембран, об их составе и взаимосвязи структура и функции для использования в разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов различного назначения | | |
| **Уметь:** | | |
| - представлять результаты выполненной работы по биомембранологии в виде научно- технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| - анализировать научную и техническую литература в области биомембранологии, с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований | | | | | | |
| - разрабатывать наноструктурированные формы лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний. | | | | | | |
| - планировать и проводить научно-исследовательскую работу в области биомембранологии, анализировать и сопоставлять данные, полученные для модельных и биологических мембран, делать выводы и предлагать механизмы действия отдельных веществ на мембрану | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Клеточные и субклеточные биологические мембраны** | | | | | | |
| **1.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Плазматическая мембрана, мембраны клеточного ядра, эндоплазматический ретикулум, аппарат Гольджи, лизосомы, митохондрии. | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **1.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).**  Функции биомембран.История развития представлений о структуре мембран. | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 5 | ПК-2 | |
| **2. Состав биомембран (липиды)** | | | | | | |
| **2.1** | **Выполнение** **тестов** **(Пр).** Фосфолипиды. Гликолипиды. Стерины. Многообразие функции мембранных липидов. Аббревиатура, используемая при обозначении липидов. Структура наружных мембран грамотрицательных и грамположительных бактерий. | | 1 | 2 | ПК-1, ДПК-1 | |
| **2.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 5 | ПК-1 | |
| **3. Состав биомембран (белки и углеводы)** | | | | | | |
| **3.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Периферические белки, интегральные белки.  Углеводы биологических мембран.  Методы выделения компонентов мембран. | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **3.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 5 | ПК-2 | |
| **4. Методы выделения мембран и их компонентов** | | | | | | |
| **4.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Классификация детергентов. Химическая структура детергентов. Процесс солюбилизации мембранных препаратов детергентами. | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **4.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 5 | ПК-2 | |
| **5. Физико-химические методы исследования биомембран** | | | | | | |
| **5.1** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Задачи, решаемые инструментальными методами анализа биомембран | | 1 | 2 | ПК-3, ДПК-1 | |
| **5.2** | **Написание** **домашней** **письменной** **работы** **(эссе,** **реферата)** **(Ср).** | | 1 | 5 | ПК-3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **6. Модели биологических мембран** | | | | | | |
| **6.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Монослои на границе раздела фаз.  Черные мембраны. Эмульсии.  Липосомы и их использование в исследовании мембран. Получение липосом. Области применения липосом. | | 1 | 2 | ПК-1, ДПК-1 | |
| **6.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 5 | ДПК-1 | |
| **7. Фазовые переходы липидов в мембране** | | | | | | |
| **7.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Возможная биологическая роль.  Методы исследования (дифференциальная сканирующая калориметрия, дифракция рентгеновских лучей). | | 1 | 2 | ПК-2, ПК-3 | |
| **7.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Спектроскопия ядерного магнитного резонанса, флуоресценция. Термотропные свойства липидных смесей. | | 1 | 2 | ПК-2, ПК-3 | |
| **7.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 5 | ПК-2 | |
| **8. Полиморфизм липидов** | | | | | | |
| **8.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Структура фаз.  Динамическая форма молекул липидов, критический параметр упаковки. | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **8.2** | **Выполнение** **тестов** **(Пр).** Возможная биологическая роль полиморфизма. | | 1 | 2 | ПК-2, ПК-3 | |
| **8.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 6 | ПК-2 | |
| **9. Липид-белковые взаимодействия** | | | | | | |
| **9.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Свойства мембран (текучесть, латеральная диффузия липидов и белков, асимметрия). | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2, ДПК-1 | |
| **9.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 6 | ПК-2 | |
| **10. Транспортные процессы в мембранах** | | | | | | |
| **10.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Поры и каналы. Ионофоры.  Транспорт высокомолекулярных веществ.  Слияние мембран, последовательность стадий в процессе слияния. Методы исследования процесса слияния. | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **10.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 6 | ПК-2 | |
| **11. Молекулярные основы межклеточной и внутриклеточной коммуникации** | | | | | | |
| **11.1** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Пути передачи сигнала внутри клетки. | | 1 | 2 | ПК-2, ПК-3 | |
| **11.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Аденилатциклазный и фосфоинозитидный пути передачи сигнала внутрь клетки. | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **11.3** | **Написание** **домашней** **письменной** **работы** **(эссе,** **реферата)** **(Ср).** | | 1 | 6 | ПК-3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **12. Перекисное окисление липидов.** | | | | | | |
| **12.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Цепной механизм перекисного окисления.  Антиоксиданты. Роль перекисного окисления липидов в развитии патологии. | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **12.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 8 | ПК-2 | |
| **13. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **13.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 8,75 | ПК-1, ПК-2, ПК-3, ДПК-1 | |
| **13.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | ПК-2, ДПК-1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Структура и функции мембран», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1.1. Контрольные задания для письменного опроса  Примеры вопросов (тест) по разделу 1-4:  Назовите органеллы животной клетки, имеющие внутреннюю и внешнюю мембраны:  1. Ядро  2. ЭПР  3. Митохондрии  4. Хлоропласты  5. Аппарат Гольджи  Фосфосфинголипиды и гликосфинголипиды содержат общий компонент в структуре молекулы:  1. Глицерин  2. Холин  3. Углевод  4. Сфингозин  5. Фосфорную кислоту  Текучесть мембраны определяют факторы:  1. Длина углеводородных радикалов ВЖК  2. Величина белковых молекул  3. Степень ненасыщенности ВЖК  4. Наличие холестерина в мембране  5. Природа и размер полярных головок липидов  Укажите тип полиморфной фазы, соответствующий каждому из значений КПУ(v/(ls):  1. < 1/3 А. Ламеллярная (бислой)  2. 1 Б. Мицеллы  3. > 1 В. Гексагональная инвертированная  Г. Кубическая  Периферические белки:  1. Связаны с мембраной за счет полярных и ионных взаимодействий  2. Легко отделяются от мембраны в мягких условиях  3. Располагаются внутри мембраны  4. Для их выделения необходимо разрушить липидный бислой  Примеры вопросов (тест) по разделу 5-11:  Асимметрия белков в мембране:  1. Является относительной | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 9 |
| 2. Является абсолютной  3. Означает их единственно возможную пространственную ориентацию в липидном бислое  4. Определяется их биогенезом  5. Определяется биогенезом и физическими факторами внешней среды  Установите соответствие:  1. Простая диффузия А. Na+, K+-насос  2. Активный транспорт Б. Диффузия воды через мембрану  3. Облегченная диффузия В. Поглощение холестерина клетками  4. Эндоцитоз Г. Транспорт аминокислот в клетку  5. Экзоцитоз Д. Секреция сигнальных молекул  Роль Na+, K+- АТФ-азы в клетке заключается в:  1. Синтез АТФ  2. Транспорт ионов Na+ и K+против их градиентов концентраций  3. Создание электрохимического градиента на мембране  4. Поддержание осмотического равновесия  5. Активный транспорт сахаров и аминокислот по принципу симпорта  Экзо- и эндоцитоз:  1.Происходит с частью плазматической мембраны  2. Требует участия лизосом  3. Является АТФ-зависимым процессом  4. Представляет собой механизм транспорта макромолекул и частиц  Установите соответствие:  1. Взаимодействие рецептора с лигандом А. Клеточный ответ  2. Активация рецептором G-белка Б. Усиление сигнала  3. Синтез вторичных мессенджеров В. Активация рецептора  4.Активация протеинкиназы Г. Преобразование сигнала  Перечислите типы межклеточных сигнальных молекул:  1. Нейромедиаторы  2. Вторичные мессенджеры  3. Гормоны  4. Гистогормоны  5. Катионы Са 2+  1.2. Задания для самостоятельной работы студентов  Примерная тематика докладов (кратких сообщений)  1. Мембранные липиды – классы и их функции  2. Биологические функции и биомедицинское применение липидов с простой эфирной связью  3. Биомембраны и биоэнергетика клетки  4. Доставка лекарственных средств с помощью липосом  5. Типы липосом и их использование в медицине и фармакологии  6. Катионные липосомы в генной терапии  7. Биоэнергетические функции мембран митохондрий  8. Биологические мембраны и незапрограммированная смерть клетки  9. Биологические мембраны и апоптоз  10. Особенности функционирования мембранных ферментов  11. Механизмы перекисного окисления липидов  12. Механизмы адаптации, связанные с функционированием мембран  13. Белки-интегрины и межклеточная сигнализация  14. Н+-АТФ-аза у растений  15. Роль Са2+-АТФ-аз в функционировании животных клеток  16. Липидные поры – стабильность и проницаемость мембран  17. Мембранный рецепторы и внутриклеточный кальций  18. Функции NO как вторичного мессенджера  19. Бактериородопсин – механизм функционирования | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| 20. Роль Са2+ и кальций-связывающих белков в передаче сигнала  21. Восприятие сигналов сенсорными белками (тепловая адаптация)  22. Механизмы зрительного восприятия сигналов  23. Атеросклероз  24. Механизмы обоняния  25. Датчики и транспортеры на основе клеточных и искусственных мембран  26. Клеточные мембраны и иммунитет  27. Регуляция активности мембранных ферментов  28. Функции протеинкиназ  29. Синаптическая передача и вторичные посредники  30. Механизмы слияния биомембран  Перечень вопросов для подготовки к зачету  (оценка сформированности компетенции ПК-1, ПК-2, ПК-3, ДПК-1 в рамках промежуточной аттестации по дисциплине).  1. Мембраны клеточных органелл.  2. Состав биологических мембран.  3. Свойства и функции биологических мембран.  4. Липиды биологических мембран.  5. Нейтральные липиды биологических мембран (гликолипиды, холестерин), биологическая роль.  6. Жирнокислотный состав мембранных липидов.  7. Интегральные и периферические мембранные белков.  8. Методы выделения мембранных компонентов клеток.  9. Детергенты, применяемые при выделении мембранных белков.  10. Эмульсии. Образование, биологическая роль.  11. Методы исследования биологических мембран.  12. Модельные мембраны (монослой и бислойная липидная мембрана). Методы получения и использования.  13. Модельные мембраны (липосомы). Методы получения и использования.  14. Структурообразование липидов (жидкие кристаллы).  15. Фазовый переход гель-жидкий кристалл. Взаимосвязь структуры липида и температуры фазового перехода гель-жидкий кристалл.  16. Лиотропный полиморфизм липидов. Биологическое значение.  17. Методы изучения фазового перехода гель-жидкий кристалл.  18. Биологическое значение фазовых переходов в мембранах.  19. Белки биологических мембран.  20. Липид-белковые взаимодействия.  21. Свойство мембран – текучесть.  22. Асимметрия биологических мембран. Трансмембранная асимметрия белков.  23. Асимметрия биологических мембран. Трансмембранная асимметрия липидов.  24. Проницаемость липидных мембран для воды и ионов. Обычная диффузия.  25. Облегченная диффузия в биологических мембранах. Ионные каналы.  26. Механизм передачи нервного импульса. Синаптическая передача.  27. Облегченная диффузия в биологических мембранах. Белки переносчики.  28. Активный транспорт через мембраны.  29. Механизм работы и биологическое значение фермента Na+, K+ - АТФ-азы.  30. Экзоцитоз и эндоцитоз.  31. Первичные и вторичные мессенджеры.  32. Механизмы передачи информации через липидный бислой (рецепторы 1-го типа и ионные каналы).  33. Механизмы передачи информации через липидный бислой ( рецепторы -3 типа, G-белки.  34. Первичные и вторичные свободные радикалы.  35. АФК: образование и утилизация. | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 11 |
| 36. Свободнорадикальный механизм перекисного окисления липидов.  37. Продукты перекисного окисления липидов.  38. Антиоксиданты.  39. Биологическое значение перекисного окисления липидов.  40. Биосинтез мембранных липидов (прокариоты).  41. Биосинтез мембранных липидов (эукариоты).  42. Гликозилирование белка в ЭР.  43. Везикулярный транспорт белков через мембрану ЭР. | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Сокол М. Б., Никольская Е. Д., Шастина Н. С., и др. Современные методы анализа полимерных наночастиц [Электронный ресурс]:учебно-метод. пособие. - М.: МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/18062018/1753.iso | | | |
| 2. |  | Волькенштейн М. В. Биофизика [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 608 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_cid=25&pl1\_id=3898 | | | |
| 3. |  | Плутахин Г. А., Кощаев А. Г. Биофизика [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 240 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/168448 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Сорокоумова Г.М., Каплун А.П., Селищева А.А. Фосфолипиды. Методы их выделения, обнаружения и изучения физико-химических свойств липидных дисперсий в воде [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ, 2000. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/601.pdf | | | |
| 2. |  | Альбертс Б., Брей Д., Льюис Дж. Молекулярная биология клетки [Электронный ресурс]:. - , 1994. - 506 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mm\_09439.djvu | | | |
| 3. |  | Геннис Р. Биомембраны: Молекулярная структура и функции. (перевод с англ.):. - Москва: Мир, 1997. - 624 с. | | | |
| 4. |  | Брагина Н.А., Сорокоумова Г.М. Биомембраны: структура и функции [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2008. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/125.pdf | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  | стр. 12 |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Информационный портал «Популярные нанотехнологии» http://www.popnano.ru | | |
| 2. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
| 3. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | |
| 4. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 5. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | |
| 6. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 7. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 13 |
|  | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Управление проектами** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра экономики** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **19.04.01 Биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Молекулярная и клеточная биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **2 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 3 | | 2 | 72 | 16 | | | | 0 | | | 16 | 31 | | 0,25 | | | 8,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. экон. наук, доцент, Жемерикин О.И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Управление проектами** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1495) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 19.04.01 Биотехнология  направленность: «Молекулярная и клеточная биотехнология» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра экономики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 23.03.2021 № 08  Зав. кафедрой Гавриленко Т.Ю. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра экономики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра экономики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра экономики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра экономики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Управление проектами» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология с учетом специфики направленности подготовки – «Молекулярная и клеточная биотехнология». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 19.04.01 Биотехнология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Молекулярная и клеточная биотехнология | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Базовая часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 2 з.е. (72 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОК-2** - готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения | | | | | |
| **ОК-5** - способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ и в управлении коллективом | | | | | |
| **ОК-6** - готовностью использовать правовые и этические нормы при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов | | | | | |
| **ОПК-3** - готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОК-2 : готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - методы поведения в нестандартных ситуациях | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОК-5 : способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ и в управлении коллективом** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - основы организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 5 |
| и проектных работ, в управлении коллективом | | |
|  |  |  |
| **ОК-6 : готовностью использовать правовые и этические нормы при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов** | | |
| **Знать:** | | |
| - правовые и этические нормы при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов | | |
| **Уметь:** | | |
| - использовать правовые и этические нормы при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов | | |
| **Владеть:** | | |
| - готовностью использовать правовые и этические нормы при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов | | |
|  |  |  |
| **ОПК-3 : готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия** | | |
| **Знать:** | | |
| - основы руководства коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия | | |
| **Уметь:** | | |
| - руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия | | |
| **Владеть:** | | |
| - готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - основы организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом | | |
| - основы руководства коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия | | |
| - правовые и этические нормы при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов | | |
| - методы поведения в нестандартных ситуациях | | |
| **Уметь:** | | |
| - использовать правовые и этические нормы при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов | | |
| - на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом | | |
| - руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия | | |
| - действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения | | |
| **Владеть:** | | |
| - готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия | | |
| - способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| - способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом | | | | | | |
| - готовностью использовать правовые и этические нормы при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Проекты и процессы управления проектами** | | | | | | |
| **1.1** | **Проекты** **и** **процессы** **управления** **проектами** **(Лек).** основные понятия и цели дисциплины. Задачи курса, его структура и связь с другими дисциплинами. В данном разделе дается определение проекта и обсуждается управление проектом, а также взаимосвязь между управлением проектом, программой и портфелем. Кроме того, обсуждается роль менеджера проекта и роль курса в системе подготовки бакалавров. Определяет пять групп процессов: инициации, планирования, исполнения, мониторинга и контроля, и завершения. В данном разделе соотносятся области знаний управления проектами с указанными группами процессов управления проектами. | | 3 | 2 | ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОПК-3 | |
| **1.2** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы для устного опроса | | 3 | 2 | ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОПК-3 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Вопросы для самостоятельного контроля знаний студентов | | 3 | 3 | ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОПК-3 | |
| **2. Жизненный цикл проекта и организация** | | | | | | |
| **2.1** | **Жизненный** **цикл** **проекта** **и** **организация** **(Лек).** Представляет обзор жизненного цикла проекта и его взаимосвязь с жизненным циклом продукта. В данном разделе описываются фазы проекта и их связь друг с другом и с проектом; кроме того, в ней содержится обзор организационной структуры, которая может влиять на проект и на способ управления им. | | 3 | 2 | ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОПК-3 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач, проблемных заданий | | 3 | 2 | ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОПК-3 | |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Вопросы для самостоятельного контроля знаний студентов | | 3 | 3 | ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОПК-3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **3. Управление сроками проекта** | | | | | | |
| **3.1** | **Управление** **сроками** **проекта** **(Лек).** Фокусируется на процессах, которые используются для обеспечения своевременного выполнения проекта. Этот раздел включает в себя следующее:  • Определение операций  • Определение последовательности операций  • Оценка ресурсов операции  • Оценка длительности операции  • Разработка расписания  • Контроль расписания | | 3 | 2 | ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОПК-3 | |
| **3.2** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Вопросы и задания для контрольной работы | | 3 | 2 | ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОПК-3 | |
| **3.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение материала по соответствующей теме и ответов на вопросы для самоконтроля. | | 3 | 3 | ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОПК-3 | |
| **4. Управление стоимостью проекта** | | | | | | |
| **4.1** | **Управление** **стоимостью** **проекта** **(Лек).** Описывает процессы, связанные с планированием, оценкой, разработкой бюджета и контроля затрат, позволяющие выполнить проект в рамках утвержденного бюджета. Этот раздел включает в себя следующее:  • Оценка затрат  • Определение бюджета  • Контроль затрат | | 3 | 2 | ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОПК-3 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач, проблемных заданий | | 3 | 2 | ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОПК-3 | |
| **4.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение материала по соответствующей теме и ответов на вопросы для самоконтроля. | | 3 | 3 | ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОПК-3 | |
| **5. Управление человеческими ресурсами проекта** | | | | | | |
| **5.1** | **Управление** **человеческими** **ресурсами** **проекта** **(Лек).** Описывает процессы, связанные с планированием, набором персонала, развитием и управлением командой проекта. Этот раздел включает в себя следующее:  • Разработка плана управления человеческими ресурсами.  • Набор команды проекта  • Развитие команды проекта  • Управление командой проекта | | 3 | 2 | ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОПК-3 | |
| **5.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач, проблемных заданий | | 3 | 2 | ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОПК-3 | |
| **5.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение материала по соответствующей теме и ответов на вопросы для самоконтроля. | | 3 | 4 | ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОПК-3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **6. Управление рисками проекта** | | | | | | |
| **6.1** | **Управление** **рисками** **проекта** **(Лек).** Описывает процессы, связанные с определением, анализом и контролем рисков проекта. Этот раздел включает в себя следующее:  • Планирование управления рисками  • Идентификация рисков  • Проведение качественного анализа рисков  • Проведение количественного анализа рисков  • Планирование реагирования на риски  • Мониторинг и контроль рисков | | 3 | 2 | ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОПК-3 | |
| **6.2** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Вопросы и задания для контрольной работы | | 3 | 2 | ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОПК-3 | |
| **6.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение материала по соответствующей теме и ответов на вопросы для самоконтроля. | | 3 | 5 | ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОПК-3 | |
| **7. Управление закупками проекта** | | | | | | |
| **7.1** | **Управление** **закупками** **проекта** **(Лек).** Описывает процессы, связанные с приобретением или получением продукции, услуг или результатов для проекта. Этот раздел включает в себя следующее:  • Планирование закупок  • Осуществление закупок  • Управление закупочной деятельностью  • Закрытие закупок | | 3 | 2 | ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОПК-3 | |
| **7.2** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы для устного опроса | | 3 | 2 | ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОПК-3 | |
| **7.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение материала по соответствующей теме и ответов на вопросы для самоконтроля. | | 3 | 5 | ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОПК-3 | |
| **8. Управление заинтересованными сторонами проекта** | | | | | | |
| **8.1** | **Управление** **заинтересованными** **сторонами** **проекта** **(Лек).** Описывает процессы, связанные с выявлением и ведением списка заинтересованных лиц проекта, и управл. Этот раздел включает в себя следующее:  • Идентификация заинтересованных сторон  • Планирование управления заинтересованными сторонами  • Управление вовлеченностью заинтересованных сторон  • Контроль вовлеченности заинтересованных сторон | | 3 | 2 | ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОПК-3 | |
| **8.2** | **Выполнение** **тестов** **(Пр).** Вопросы и задания для тестов | | 3 | 2 | ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОПК-3 | |
| **8.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение материала по соответствующей теме и ответов на вопросы для самоконтроля. | | 3 | 5 | ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОПК-3 | |
| **9. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **9.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 3 | 8,75 | ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОПК-3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **9.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 0,25 | ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОПК-3 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Управление проектами», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| ОМ промежуточной аттестации состоят из вопросов к зачету:  1. Методологии управления проектами.  2. Роль курса "Проектное управление инновационным предпринимательством" в подготовке и развитии менеджеров проектов.  3. Проект и управление проектами.  4. Связи между управлением проектами, управлением программами и управлением портфелями.  5. Проекты и стратегическое планирование.  6. Офис управления проектами.  7. Управление проектами и управление операционной деятельностью.  8. Роль менеджера проектов управлении проектами.  9. Свод знаний по управлению проектами.  10. Факторы среды предприятия.  11. Жизненный цикл проекта, Характеристики жизненного цикла проекта.  12. Взаимосвязи жизненного цикла проекта и продукта.  13. Фазы проекта.  14. Проекты и операционная деятельность.  15. Заинтересованные стороны проекта.  16. Влияние организации на управление проектами.  17. Группы процессов управления проектами.  18. Группа процессов инициации.  19. Группа процессов планирования.  20. Группа процессов исполнения.  21. Группа процессов мониторинга и управления.  22. Группа процессов завершения.  23. Области знаний управления проектами.  24. Управление интеграцией проекта, разработка устава проекта.  25. Управление интеграцией проекта, разработка плана управления проектом.  26.Управление интеграцией проекта, руководство и управление исполнением проекта.  27.Управление интеграцией проекта, мониторинг и управление работами проекта.  28.Управление интеграцией проекта, осуществление общего управления изменениями.  29.Управление интеграцией проекта, завершение проекта или фазы.  30.Управление содержанием проекта, управление содержанием.  31.правление рисками проекта, планирование управления рисками.  32. Управление закупками проекта, планирование закупок.  33. Управление закупками проекта, осуществление закупок.  34. Управление закупками проекта, управление закупочной деятельностью. | | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 10 |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Компьютерный класс | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», мультимедийное оборудование, специализированная мебель. | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Карасева О. А. Управление проектами [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Екатеринбург: УГЛТУ, 2019. - 99 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/142583 | | | |
| 2. |  | Зуб А. Т. Управление проектами [Электронный ресурс]:Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 422 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/469084 | | | |
| 3. |  | Алексеева Н. В. Управление проектами. Ч.1 [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Москва: РТУ МИРЭА, 2021. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/07042021/2614.iso | | | |
| 4. |  | Балашов А. И., Рогова Е. М., Тихонова М. В., Ткаченко Е. А. Управление проектами [Электронный ресурс]:Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 383 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/449791 | | | |
| 5. |  | Чусавитина Г. Н., Макашова В. Н. Управление проектами по разработке и внедрению информационных систем [Электронный ресурс]:учеб. пособие. - Москва: ФЛИНТА, 2019. - 224 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/125428 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Грекул В. И., Коровкина Н. Л., Куприянов Ю. В. Проектное управление в сфере информационных технологий:. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. - 336 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Сайт Федеральной службы государственной статистики  http://www.gks.ru | | | |
| 2. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | | |
| 3. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 12 |
| Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИТХТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Маслов М.А. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Физико-химические методы в химии биологически активных соединений** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **19.04.01 Биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Молекулярная и клеточная биотехнология** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **4 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 4 | 144 | 16 | | | | 0 | | | 32 | 60 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. хим. наук, доцент, Матвеев А.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Физико-химические методы в химии биологически активных соединений** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1495) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 19.04.01 Биотехнология  направленность: «Молекулярная и клеточная биотехнология» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 31.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Кедик С.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра биотехнологии и промышленной фармации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Физико-химические методы в химии биологически активных соединений» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология с учетом специфики направленности подготовки – «Молекулярная и клеточная биотехнология». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 19.04.01 Биотехнология | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Молекулярная и клеточная биотехнология | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Вариативная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 4 з.е. (144 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ДПК-1** - Готовность к разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний | | | | | |
| **ПК-1** - готовностью к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ДПК-1 : Готовность к разработке наноструктурированных форм лекарственных препаратов: таргетных нанопрепаратов и тераностиков, препаратов для терапии онкологических, аутоиммунных, инфекционных и др. заболеваний** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - роль основных методов выделения и анализа биологически активных соединений и обла- стей их применения при осуществлении планировании биотехнологических экспери-ментов и анализа их результатов на соответствие исходным научным разработ-кам. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - планировать проведение экспериментальных работ в биотехнологии и анализировать их результаты на соответствие исходным научным разработкам, опираясь на методологические основы исследований в биотехнологии. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : готовностью к планированию, организации и проведению научно- исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - методы выделения и анализа биологически активных соединений и области их применения в рамках разработки технологии получения, выделения и очистки генно-инженерных белков. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - выбирать и комбинировать методы вы-деления и анализа биологически активных соединений при разработке технологии получения, выделения и очистки генно-инженерных белков. | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - методы выделения и анализа биологически активных соединений и области их применения в рамках разработки технологии получения, выделения и очистки генно-инженерных белков. | | | | | | |
| - роль основных методов выделения и анализа биологически активных соединений и обла- стей их применения при осуществлении планировании биотехнологических экспери-ментов и анализа их результатов на соответствие исходным научным разработ-кам. | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - выбирать и комбинировать методы вы-деления и анализа биологически активных соединений при разработке технологии получения, выделения и очистки генно-инженерных белков. | | | | | | |
| - планировать проведение экспериментальных работ в биотехнологии и анализировать их результаты на соответствие исходным научным разработкам, опираясь на методологические основы исследований в биотехнологии. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Методы разделения БАС на основе мембранных технологий. Центрифугирование.Методы УФ, видимой и флуоресцентной спектроскопии для анализа БАС** | | | | | | |
| **1.1** | **Изучение** **теоретических** **основ** **мембранных** **методов** **и** **центрифугирования.Теоретические** **основы** **УФ** **спектроскопии.** **(Лек).** Изучение теоретических основ мембранных методов и центрифугирования. Использование мембранных технологий в экспериментах по культивированию продуцентов низкомолекулярных соединений. Применение стадий мембранных технологий и центрифугирования в выделении и очистке продуктов биотехнологии. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **1.2** | **Изучение** **теоретических** **основ** **мембранных** **методов** **и** **центрифугирования.Теоретические** **основы** **УФ** **спектроскопии.** **(Лек).** Границы применимости мембранных и центрифужных методов. Теоретические основы УФ спектроскопии. Конструкции УФ спектрофотометров. Особенности УФ спектрометров, применяемых в анализе БАС.  Теоретические основы спектрофлуорометрии. Кон-струкции спектрофлуориметров. Особенности спектрофлуориметров, применяемых в анализе БАС. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Центрифугирование белков | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Центрифугирование белков | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Исследование изобестической точки при фотоизомеризации ретиналя с помощью УФ-спектроскопии | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **1.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Исследование изобестической точки при фотоизомеризации ретиналя с помощью УФ-спектроскопии | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **1.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 15 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **2. Методы ИК и КР спектроскопии для анализа БАС Спектроскопия ядерного магнитного резонанса и масс-спектрометрия для анализа БАС** | | | | | | |
| **2.1** | **Теоретические** **основы** **ИК** **спектроскопии.Теоретические** **основы** **КР** **спектроскопии.ЯМР.** **(Лек).** Теоретические основы ИК спектроскопии. Конструкции ИК спектрофотометров. Особенности ИК спектрометров, применяемых в анализе БАС.  Теоретические основы КР спектроскопии. Конструкции КР спектрофотометров. Особенности КР спектрометров, применяемых в анализе БАС. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **2.2** | **Теоретические** **основы** **ИК** **спектроскопии.Теоретические** **основы** **КР** **спектроскопии.ЯМР.** **(Лек).** Повторение теоретических основ ЯМР и масс-спектрометрии. Конструкции соответствующей аппаратуры. Применение ЯМР и масс-спектрометрии для изучения структуры неизвестных веществ, включая высокомолекулярные объекты in vitro и in vivo. Применение хромато-масс-спектрометрии в разделении и анализе БАС. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **2.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расшифровка и интерпретация ИК спектра сложных молекул | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расшифровка и интерпретация 1Н ЯМР спектра сложных молекул | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расшифровка и интерпретация 13С ЯМР спектра сложных молекул | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расшифровка и интерпретация ЯМР спектра сложных молекул | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **2.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 15 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **3. Высокоэффективная жидкостная хроматография и ее применение для анализа БАС. Высокоэффективная жидкостная хроматография для препаративного разделения БАС** | | | | | | |
| **3.1** | **Теоретические** **основы** **хроматографических** **методов.** **(Лек).** Теоретические основы хроматографических методов. Аппаратное обеспечение ВЭЖХ. Современные ВЭЖХ-системы. Адсорбционная, распределительная, эксклюзионная, ионообменная, ионная, ионно-эксклюзионная, обращенно-фазовая и аффинная хроматография. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **3.2** | **Теоретические** **основы** **хроматографических** **методов.** **(Лек).** Аналитическая хроматография белков и нуклеиновых кислот. Особенности препаративной хроматографии, аппаратура для препаративной ВЭЖХ. Проблемы масштабирования в хроматографии. Препаративная хроматография белков и нуклеиновых кислот. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Практическая работа с жидкостным хроматографом | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Практическая работа с жидкостным хроматографом | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Препаративное разделение методом ВЭЖХ | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **3.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Препаративное разделение методом ВЭЖХ | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **3.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Препаративное разделение методом ВЭЖХ | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **3.8** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 15 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **4. Электромиграционные методы и их применение для анализа БАС. Электромиграционные методы и их применение для пре-паративного разделения БАС** | | | | | | |
| **4.1** | **Теоретические** **основы** **электрофоретических** **методов.** **(Лек).** Теоретические основы электрофоретических методов. Разновидности электрофоретических методов. Гель-электрофорез – особенности применения для разных классов соединений, планирование экспериментов и интерпретация результатов. Капиллярный электрофорез – особенности применения для разных классов соединений, планирование экспериментов и интерпретация результатов. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **4.2** | **Теоретические** **основы** **электрофоретических** **методов.** **(Лек).** Иммуноэлектрофоретические методы и особенности их применения в биотехнологических исследованиях. Препаративный электрофорез и его аппаратное обеспечение. Препаративный гель-электрофорез. Препаративное разделение с использованием гидродинамической стабилизации. Препаративный электрофорез белков и нуклеиновых кислот. | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **4.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Знакомство с прибором для капиллярного электрофореза | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **4.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Препаративное электрофоретическое разделение белкового препарата | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **4.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Препаративное электрофоретическое разделение белкового препарата | | 1 | 2 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **4.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 15 | ДПК-1, ПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | |  |  |  |  |  | стр. 8 |
| **5. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | | |
| **5.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | | 1 | 33,65 | ДПК-1, ПК-1 | |
| **5.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | | 1 | 2,35 | ДПК-1, ПК-1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Физико -химические методы в химии биологически активных соединений», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Мембранные технологии, их использование в биотехнологии.  2. Центрифугирование, основные методы, применение.  3. Оптическая спектроскопия. Спектрофотометры. Применение оптической спектроскопии в БТ.  4. Колебательная спектроскопия. Приборы для ИК- и КР-спектроскопии. Применение колебательной спектроскопии в БТ.  5. Флуоресценция и ее применение в БТ. Спектрофлуориметры.  6. Спектроскопия ЯМР. Спектрометры ЯМР, фурье-спектроскопия. Методы расшифровки спектров первого и более высоких порядков.  7. Современные методы ЯМР. Двумерная спектроскопия ЯМР. Применение ЯМР для изучения АФС in vitro и in vivo.  8. Масс-спектрометрия. Конструкции современных масс-спектрометров. Интерпретация масс- спектров. Сочетание масс-спектрометрии с хроматографией.  9. Теория хроматографического разделения. Принципы хроматографии. Классификация видов хроматографии. Основные величины, характеризующие хроматографическое разделение.  10. Аппаратное обеспечение ВЭЖХ. Основные узлы хроматографа. Детекторы, конструкции и выбор. Современные ВЭЖХ-системы.  11. Адсорбционная и распределительная хроматография.  12. Эксклюзионная и ионообменная хроматография.  13. Обращенно-фазовая и аффинная хроматография. | | | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | **Перечнь основного оборудования** | | | | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | | | | |
| Учебная лаборатория физико-химических методов исследования органических соединений | | | Сушильный шкаф, роторный испаритель, УЗ баня, фризер, УФ-ВИД спектрофотометр НР, ИК- спектрофотометр, Жидкостной хроматограф, Весы микроаналитические Весы лабораторные, | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 9 |
|  | | | | рН-метр, Рефрактометр, Поляриметр, Магнитные мешалки | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Матвеев А. В., Журило Н. И., Шастина Н. С., и др. Современные методы выделения и исследования биологически активных веществ (часть 1) [Электронный ресурс]:лабораторный практикум. - М.: МИРЭА, 2017. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/21022018/1663.iso | | | |
| 2. |  | Миронов П. В., Алаудинова Е. В. Методы выделения и анализа продуктов биосинтеза [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2019. - 116 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/147482 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Рогожкина Е.А. Методы выделения биологически активных соединений [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2006. - – Режим доступа: http://media:8080/ebooks/mitht/methodics/123.pdf | | | |
| 2. |  | Харитонов Ю. Я., Григорьева В. Ю. Примеры и задачи по аналитической химии:. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 299 с. | | | |
| 3. |  | Кухта В.К.,Морозкина Т.С.,Таганович А.Д.,Олецкий Э.И. Основы биохимии:. - М.: Медицина, 1999. - 416с. | | | |
| 4. |  | Белясова Н. А. Биохимия и молекулярная биология:. - Мн.: Книжный Дом, 2004. - 415 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Информационный портал системы международного цитирования Scopus  https://www.scopus.com | | | |
| 2. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | | |
| 3. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения); | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 19.04.01\_МиКБ\_ИТХТ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |