

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Факультет промышленной технологии лекарств

Кафедра биохимии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.05.02 БИОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

Направление подготовки: 04.03.01 Химия

Профиль подготовки: Синтез и анализ органических соединений

Формы обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Год набора: 2023

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Разработчики:

Доцент кафедры биохимии, кандидат медицинских наук
Спасенкова О. М.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.07.2017 № 671, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 432н; "Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 431н; "Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 430н; "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам", утвержден приказом Минтруда России от 04.03.2014 № 121н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Методическая комиссия УГСН 04.00.00	Председатель методической комиссии/совета	Алексеева Г. М.	Согласовано	28.04.2023
2	Кафедра органической химии	Ответственный за образовательную программу	Ксенофонтова Г. В.	Согласовано	28.04.2023
3	Кафедра биохимии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Повыдыш М. Н.	Рассмотрено	04.05.2023, № 9

Согласование и утверждение образовательной программы

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет промышленной технологии лекарств	Декан, руководитель подразделения	Куваева Е. В.	Согласовано	28.04.2023

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-1 Способен выполнять эксперименты с использованием современной аппаратуры и оформлять результаты исследований и разработок

ПК-1.2 Использует современную аппаратуру при проведении научных исследований с применением стандартных методик химического анализа

Знать:

ПК-1.2/Зн1 Знать требования к организации и проведению биохимического анализа

ПК-1.2/Зн2 Знать основные пути биосинтеза и катаболизма биомолекул в клетке

ПК-1.2/Зн3 Знать требования к организации и проведению доклинических исследований

ПК-1.2/Зн4 Знать требования предъявляемые к оборудованию, службе качества при проведении доклинических исследований

ПК-1.2/Зн5 Знать структурные особенности, технологию производства, а также типы биофармацевтических препаратов, и специфику методологических подходов по их анализу

Уметь:

ПК-1.2/Ум1 Уметь применять методы биохимии для решения профессиональных задач

ПК-1.2/Ум2 Уметь правильно оценивать информативность различных биохимических определений биологически активных веществ

ПК-1.2/Ум3 Уметь подбирать методологическую и аппаратную базу для проведения анализа биофармацевтических препаратов

Владеть:

ПК-1.2/Нв1 Уметь составлять План/Протокол, стандартную операционную процедуру и отчет по доклиническим исследованиям

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.ДВ.05.02 «Биохимические методы» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 8.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.10 Аналитическая химия;

Б1.В.07 Биоорганическая химия;

Б1.В.15 Биофармацевтические препараты;

Б1.В.ДВ.02.02 Идентификация функциональных групп органических соединений методом ИК спектроскопии;

Б1.О.13 Органическая химия;

Б2.О.02(Н) производственная практика (научно-исследовательская работа);

Б1.В.17 Физические методы исследования строения органических соединений;

Б1.В.14 Химические основы биологических процессов;

Б1.В.ДВ.02.01 Химия синтетических биологически активных веществ;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.В.ДВ.04.02 Катализ в органическом синтезе;

Б1.В.ДВ.05.01 Надлежащая лабораторная практика;

Б3.01(Д) Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы;

Б1.В.ДВ.04.01 Современные методы очистки органических веществ;

Б1.В.17 Физические методы исследования строения органических соединений;

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Консультации в период теоретического обучения (часы)	Контактные часы на аттестацию в период обучения (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа студента (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Восьмой семестр	72	2	46	12	4	30	26	Зачет
Всего	72	2	46	12	4	30	26	

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела, темы	Всего	Консультации в период теоретического обучения	Контактные часы на аттестацию в период обучения	Практические занятия	Самостоятельная работа студента	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Введение в дисциплину.	15	3		6	6	ПК-1.2
Тема 1.1. Общие принципы технологии выполнения биохимических исследований.	15	3		6	6	
Раздел 2. Белки	23	3		12	8	ПК-1.2
Тема 2.1. Биохимические методы выделения и очистки белков.	23	3		12	8	
Раздел 3. Ферменты	15	3		6	6	ПК-1.2

Тема 3.1. Методы определения ферментативной активности. Применение ферментов в биохимических методах исследования.	15	3		6	6	
Раздел 4. Нуклеиновые кислоты	19	3	4	6	6	ПК-1.2
Тема 4.1. Биохимические методы выделения, разделения и секвенирования нуклеиновых кислот.	19	3	4	6	6	
Итого	72	12	4	30	26	

4.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Введение в дисциплину.

Тема 1.1. Общие принципы технологии выполнения биохимических исследований.

Задачи биохимического анализа. Планирование биохимического эксперимента. Растворы и способы выражения концентрации. Буферные растворы, способы приготовления. Построение калибровочных кривых. Специфичность, чувствительность, предсказательная способность выбранного метода. Правила работы, техника безопасности, организация проведения анализа в биохимической лаборатории.

Биохимический анализ субклеточных структур, надмолекулярных комплексов и отдельных макромолекул. Теоретические основы седиментации. Препаративное и аналитическое центрифугирование.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Тест
Доклад, сообщение
Реферат

Раздел 2. Белки

Тема 2.1. Биохимические методы выделения и очистки белков.

Биохимические методы выделения и очистки белков до гомогенного состояния. Физико-химические свойства белков, лежащие в основе их выделения и очистки. Методы определения концентрации белка (по Лоури, Бредфорду, Кьельдалю). Методы фракционирования белков с помощью денатурации, осаждения солями, органических растворителей, органических полимеров, осаждения в изоэлектрической точке. Методы определения белка: электрофорез в полиакриламидном геле в присутствии додецилсульфата натрия, гель-фильтрация, масс-спектрометрия. Методы секвенирования белка. Определение структуры белка методом рентгеновской кристаллографии.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Тест
Доклад, сообщение
Реферат

Раздел 3. Ферменты

Тема 3.1. Методы определения ферментативной активности. Применение ферментов в биохимических методах исследования.

Ферменты, особенности строения, классификация, регуляция ферментативной активности. Общие правила работы с ферментами. Методы определения ферментативной активности. Спектрофотметрия в видимой и ультрафиолетовой областях, спектрофлуорометрические методы, люминесцентные методы. Иммунохимические методы, радиоизотопные методы. Аналитические методы определения субстратов ферментативных реакций.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Тест
Доклад, сообщение
Реферат

Раздел 4. Нуклеиновые кислоты

Тема 4.1. Биохимические методы выделения, разделения и секвенирования нуклеиновых кислот.

Биохимические методы выделения и разделения нуклеиновых кислот. Экстракция нуклеиновых кислот с помощью автоматического оборудования или «китов». Электрофорез нуклеиновых кислот. Автоматизированный анализ фрагментов нуклеиновых кислот. Рестрикционное картирование фрагментов ДНК. Блоттинг-методы анализа нуклеиновых кислот, получение и мечение ДНК-зондов. Теоретические основы полимеразной цепной реакции (ПЦР). Стадии ПЦР. Дизайн праймеров и матрицы для ПЦР. Определение нуклеотидной последовательности ДНК (секвенирование). Секвенирование с помощью термоциклирования, автоматизированное флуоресцентное секвенирование ДНК.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Тест
Доклад, сообщение
Реферат

4.3. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Консультации в период теоретического обучения (12 ч.)

Раздел 1. Введение в дисциплину. (3 ч.)

Тема 1.1. Общие принципы технологии выполнения биохимических исследований. (3 ч.)

Консультация по требованиям оформления и написания реферата.

Раздел 2. Белки (3 ч.)

Тема 2.1. Биохимические методы выделения и очистки белков. (3 ч.)

Консультация по вопросам определения молекулярной массы белка.

Раздел 3. Ферменты (3 ч.)

Тема 3.1. Методы определения ферментативной активности. Применение ферментов в биохимических методах исследования. (3 ч.)

Консультация по вопросам свойств ферментов и методов определения их активности.

Раздел 4. Нуклеиновые кислоты (3 ч.)

Тема 4.1. Биохимические методы выделения, разделения и секвенирования нуклеиновых кислот. (3 ч.)

Консультация по вопросам теоретических основ полимеразной цепной реакции (ПЦР).

4.4. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Контактные часы на аттестацию в период обучения (4 ч.)

Раздел 1. Введение в дисциплину.

Тема 1.1. Общие принципы технологии выполнения биохимических исследований.

Раздел 2. Белки

Тема 2.1. Биохимические методы выделения и очистки белков.

Раздел 3. Ферменты

Тема 3.1. Методы определения ферментативной активности. Применение ферментов в биохимических методах исследования.

Раздел 4. Нуклеиновые кислоты (4 ч.)

Тема 4.1. Биохимические методы выделения, разделения и секвенирования нуклеиновых кислот. (4 ч.)

4.5. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Практические занятия (30 ч.)

Раздел 1. Введение в дисциплину. (6 ч.)

Тема 1.1. Общие принципы технологии выполнения биохимических исследований. (6 ч.)

1. Принципы и правила работы в биохимической лаборатории.
2. Задачи биохимического анализа. Построение калибровочных кривых.

Раздел 2. Белки (12 ч.)

Тема 2.1. Биохимические методы выделения и очистки белков. (12 ч.)

1. Строение и физико-химические свойства белков.
2. Методы определения концентрации белка.
3. Методы хроматографии в биохимических исследованиях.
4. Электрофоретические методы в биохимических исследованиях.

Раздел 3. Ферменты (6 ч.)

Тема 3.1. Методы определения ферментативной активности. Применение ферментов в биохимических методах исследования. (6 ч.)

1. Свойства ферментов. Механизм ферментативного катализа.
2. Методы определения ферментативной активности.

Раздел 4. Нуклеиновые кислоты (6 ч.)

Тема 4.1. Биохимические методы выделения, разделения и секвенирования нуклеиновых кислот. (6 ч.)

1. Строение и свойства нуклеиновых кислот.
2. Биохимические методы выделения и разделения нуклеиновых кислот.

4.6. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Очная форма обучения. Самостоятельная работа студента (26 ч.)

Раздел 1. Введение в дисциплину. (6 ч.)

Тема 1.1. Общие принципы технологии выполнения биохимических исследований. (6 ч.)

1. Изучение теоретического материала по разделу дисциплины, в соответствии с вопросами самоподготовки к занятиям.
2. Изучение материала практической работы, ответы на контрольные вопросы.
3. Подготовка презентации доклада по теме реферата для выступления на занятии.

Раздел 2. Белки (8 ч.)

Тема 2.1. Биохимические методы выделения и очистки белков. (8 ч.)

1. Изучение теоретического материала по разделу дисциплины, в соответствии с вопросами самоподготовки к занятиям.
2. Изучение материала практической работы, ответы на контрольные вопросы.
3. Подготовка презентации доклада по теме реферата для выступления на занятии.

Раздел 3. Ферменты (6 ч.)

Тема 3.1. Методы определения ферментативной активности. Применение ферментов в биохимических методах исследования. (6 ч.)

1. Изучение теоретического материала по разделу дисциплины, в соответствии с вопросами самоподготовки к занятиям.
2. Изучение материала практической работы, ответы на контрольные вопросы.
3. Подготовка презентации доклада по теме реферата для выступления на занятии.

Раздел 4. Нуклеиновые кислоты (6 ч.)

Тема 4.1. Биохимические методы выделения, разделения и секвенирования нуклеиновых кислот. (6 ч.)

1. Изучение теоретического материала по разделу дисциплины, в соответствии с вопросами самоподготовки к занятиям.
2. Изучение материала практической работы, ответы на контрольные вопросы.
3. Подготовка презентации доклада по теме реферата для выступления на занятии.

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация: Зачет, Восьмой семестр.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. В рамках проведения зачета преподаватель оценивает портфолио по дисциплине.

1. Зачет проводится в период теоретического обучения в форме портфолио. Не допускается проведение зачета на последних аудиторных занятиях.
2. Преподаватель принимает зачет только при условии прохождения студентом идентификации в установленном порядке.
3. Результат зачета объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в электронную экзаменационную ведомость, в случае неявки студента для сдачи зачета в электронной ведомости вместо оценки делается запись «не явился».

Если по итогам проведённой промежуточной аттестации хотя бы одна из компетенций не сформирована на уровне требований к дисциплине в соответствии с образовательной программой (результаты обучающегося не соответствуют критерию сформированности компетенции), обучающемуся выставляется оценка «не зачтено».

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Северин Е.С. Биохимия [Электронный ресурс]: - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 768 - Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970448816.html>

2. Уилсон К., Уолкер Дж. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [Электронный ресурс]: Методы в биологии - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 855 - Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001017868.html>

Дополнительная литература

1. Комов В. П., Шведова В.Н. Биохимия [Электронный ресурс]: Бакалавр. Академический курс - Издание 4-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2014. - 440 с.

2. Современные проблемы биохимии. Методы исследований: учебное пособие / Е. В. Барковский,, С. Б. Бокуть,, А. Н. Бородинский,, В. У. Буко,, О. И. Валентюкевич,; под редакцией А. А. Чиркин. - Современные проблемы биохимии. Методы исследований - Минск: Вышэйшая школа, 2013. - 492 с. - 978-985-06-2192-4. - Текст: электронный. // ЭБС IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/24080.html> (дата обращения: 15.09.2022). - Режим доступа: по подписке

6.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. eLibrary.ru - Портал научных публикаций

Ресурсы «Интернет»

1. <http://www.studentlibrary.ru> - ЭБС «Консультант студента» : / ООО «Политехресурс». – Москва

2. <https://cyberleninka.ru> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»

6.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое свободно распространяемое и лицензионное ПО, в т.ч. MS Office.

Программное обеспечение для адаптации образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья:

Программа экранного доступа Nvda - программа экранного доступа к системным и офисным приложениям, включая web-браузеры, почтовые клиенты, Интернет-мессенджеры и офисные пакеты. Встроенная поддержка речевого вывода на более чем 80 языках. Поддержка большого числа брайлевских дисплеев, включая возможность автоматического обнаружения многих из них, а также поддержка брайлевского ввода для дисплеев с брайлевской клавиатурой. Чтение элементов управления и текста при использовании жестов сенсорного экрана.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

6.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Для обеспечения реализации дисциплины используется оборудование общего назначения, специализированное оборудование, оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по списку.

Оборудование общего назначения:

Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) - для проведения лекционных и семинарских занятий.

Компьютерный класс (с выходом в Internet) - для организации самостоятельной работы обучающихся.

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (место размещения - учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)):

Устройство портативное для увеличения DION OPTIC VISION - предназначено для обучающихся с нарушением зрения с целью увеличения текста и подбора контрастных схем изображения;

Электронный ручной видеоувеличитель Bigger D2.5-43 TV - предназначено для обучающихся с нарушением зрения для увеличения и чтения плоскочечатного текста;

Радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» РМ-6-1 (заушный индиктор) - портативная звуковая FM-система для обучающихся с нарушением слуха, улучшающая восприятие голосовой информации.

учебные помещения

Ноутбук Lenovo Ideapad L340-15API - 1 шт.

Проектор EPSON EH-TW610 - 1 шт.

Спектрофотометр В-1200 (ТМ Эквюью) - 1 шт.

служебное помещение

pH-метр лабораторный F-20 Standart - 1 шт.

Анализатор биохимический STAT FAX 1904+ - 1 шт.

Весы лабораторные НСВ-123 - 1 шт.

Дозатор 1-канальный 100мл - 1 шт.

Дозатор 1-канальный 500мл - 1 шт.

Иономер Эксперт-001-3 - 1 шт.

Кюветодержатель кювет к спектрофотометру LEK SS1207 - 1 шт.

Настольная центрифуга 5430R с охлаждением (от -11 до +40) с - 1 шт.

Ноутбук ACER Aspire 368WXC.Celeron M420.1600MHz.512Mb.60Gb... - 1 шт.

Пипетка 1-кан.100мкл 722025 BRF - 1 шт.

Спектрофотометр СФ-2000 с програмн.обеспечением. - 1 шт.

Спектрофотометр Leki SS 1207 - 1 шт.

Спектрофотометр СФ-2000 - 1 шт.

Холодильник STINOL STS 200 - 1 шт.

Центрифуга UC-1512 для пробирок Эппендорф. ULAB - 1 шт.

7. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся учебные занятия и выполняется самостоятельная работа. По вопросам, возникающим в процессе выполнения самостоятельной работы, проводятся консультации.

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии:

Информирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2463>

Консультирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2463>

Контроль: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2463>

Размещение учебных материалов: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2463>

Учебно-методическое обеспечение:

Спасенкова О.М. Биохимические методы : электронный учебно-методический комплекс / О.М. Спасенкова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, 2018. – Текст электронный // ЭИОС СПХФУ : [сайт]. – URL: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2463>. — Режим доступа: для авторизованных пользователей.

Методические указания по формам работы

Консультации в период теоретического обучения

Консультации в период теоретического обучения предназначены для разъяснения порядка выполнения самостоятельной работы и ответа на сложные вопросы в изучении дисциплины.

Практические занятия

Практические занятия предусматривают применение преподавателем различных интерактивных образовательных технологий и активных форм обучения мини-конференции. Текущий контроль знаний осуществляется на практических занятиях и проводится в форме:

Тест

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой систему стандартизированных заданий, позволяющую автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: спецификация банка тестовых заданий

Доклада, сообщения

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: темы докладов, сообщений.

Реферата

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: темы рефератов