

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.О.03 БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Направление подготовки: 18.04.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Уполномоченное лицо по качеству

Формы обучения: очно-заочная

Квалификация (степень) выпускника: Магистр

Год набора: 2023

Срок получения образования: 2 года 3 месяца(-ев)

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

**Разработчики:**

Профессор кафедры биохимии, доктор биологических наук  
Кириллова Н. В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 910, 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 валидации (квалификации) фармацевтического производства", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 434н; "Специалист по промышленной фармации в области обеспечения качества лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 429н; "Специалист по стратегическому и тактическому планированию и организации производства", утвержден приказом Минтруда России от 08.09.2014 № 609н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Кафедра биохимии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Повыдыш М. Н.	Рассмотрено	04.05.2023, № 9
2	Методическая комиссия УГСН 18.00.00	Председатель методической комиссии/совета	Басевич А. В.	Согласовано	18.05.2023
3	Кафедра технологии лекарственных форм	Ответственный за образовательную программу	Шигарова Л. В.	Согласовано	18.05.2023

**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	18.05.2023

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

## *Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ОПК-2 Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты

ОПК-2.1 Организует проведение экспериментов и испытаний с использованием современных приборов и методик проведения экспериментов и испытаний

*Знать:*

ОПК-2.1/Зн2 Знать современные физико-химические, колориметрические, хроматографические и электрофоретические методы для организации проведения экспериментов

*Уметь:*

ОПК-2.1/Ум2 Уметь использовать современные биохимические и молекулярно-биологические методы для проведения биохимических исследований

ОПК-2.2 Проводит обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний, в том числе с применением современного программного обеспечения

*Знать:*

ОПК-2.2/Зн2 Знать методы статистической обработки результатов экспериментов

*Уметь:*

ОПК-2.2/Ум2 Уметь проводить статистическую обработку и анализ результатов экспериментов, делать заключение о доброкачественности лекарственного растительного сырья

ПК-П10 Способен осуществлять контроль соблюдения установленных требований к производству и контролю качества лекарственных средств на фармацевтическом производстве, в том числе осуществлять оценку документации фармацевтического предприятия для подтверждения соответствия серии лекарственного препарата требованиям регистрационного досье и надлежащим правилам производства

ПК-П10.2 Применяет знания в области физики, химии, биохимии, физиологии, фармакологии, микробиологии, токсикологии, фармацевтической технологии, фармакогнозии для решения практических задач по оценке соответствия продукции требованиям

*Знать:*

ПК-П10.2/Зн1 Знать последние научные достижения в области биологических наук и, в частности, биохимии, молекулярной биологии и генетики

ПК-П10.2/Зн2 Знать правила и принципы работы в биохимической лаборатории

*Уметь:*

ПК-П10.2/Ум1 Уметь использовать полученные знания в практических целях для проведения биохимического анализа

ПК-П10.4 Применяет междисциплинарный подход при анализе причин отклонений и несоответствий, анализе рисков для качества готовой продукции, валидации процессов и методик

*Знать:*

ПК-П10.4/Зн1 Знать биохимические основы, молекулярные особенности и ферментативные комплексы, осуществляющие биокатализ обменных процессов

*Уметь:*

ПК-П10.4/Ум1 Уметь применять полученные знания в области биохимии и молекулярной биологии для углубленного освоения смежных дисциплин

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.03 «Биологическая химия» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1.

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

- Б1.В.ДВ.05.01 Аналитическая химия;
- Б3.01(Д) Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы;
- Б1.В.ДВ.03.01 Микробиология;
- Б1.В.02 Общая и неорганическая химия;
- Б1.В.ДВ.04.01 Органическая химия;
- Б1.В.ДВ.02.02 Патология;
- Б1.В.ДВ.01.01 Прикладная (медицинская и биологическая) физика;
- Б2.В.03(П) производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика, практика по обеспечению качества);
- Б2.В.02(П) производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика, практика по организации внутреннего обучения персонала по GMP);
- Б2.В.01(П) производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика, производственная практика);
- ФТД.В.02 Производство стерильных лекарственных средств;
- Б1.В.ДВ.03.02 Промышленная асептика;
- Б1.О.02 Процессы фармацевтических производств;
- Б1.В.07 Система государственного контроля в сфере обращения лекарственных средств;
- Б1.В.08 Система обеспечения качества на фармацевтическом предприятии;
- Б1.В.ДВ.05.02 Современные методы в аналитической химии;
- ФТД.В.01 Статистические методы на фармацевтическом предприятии;
- Б1.В.06 Токсикология;
- Б2.О.01(У) учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы));
- Б1.О.08 Фармакогнозия;
- Б1.В.05 Фармакология;
- Б1.О.06 Фармацевтическая технология и производство лекарственных форм;
- Б1.О.07 Фармацевтическая химия и анализ лекарственных средств;
- Б1.В.ДВ.01.02 Физика;
- Б1.В.ДВ.02.01 Физиология с основами анатомии;
- Б1.В.ДВ.04.02 Химия биологически активных веществ;

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)	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Контроль самостоятельной работы (часы)	Самостоятельная работа студента (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Первый семестр	72	2	18	4	2	4	8	1	53	Зачет
Всего	72	2	18	4	2	4	8	1	53	

#### 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	Контроль самостоятельной работы	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа студента	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
<b>Раздел 1. Введение в дисциплину. Белки.</b>	<b>31</b>	<b>2</b>			<b>2</b>	<b>4</b>	<b>23</b>	ОПК-2.1 ОПК-2.2
Тема 1.1. Введение в дисциплину. Структура и физико-химические свойства белков как основа жизнедеятельности организма	31	2			2	4	23	ПК-П10.2 ПК-П10.4
<b>Раздел 2. Ферменты.</b>	<b>41</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>30</b>	ОПК-2.1 ОПК-2.2
Тема 2.1. Ферменты, их структурно-функциональная организация и свойства как биокатализаторов	41	2	2	1	2	4	30	ПК-П10.2 ПК-П10.4
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>53</b>	

##### 4.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

###### *Раздел 1. Введение в дисциплину. Белки.*

*Тема 1.1. Введение в дисциплину. Структура и физико-химические свойства белков как основа жизнедеятельности организма*

Предмет и задачи биологической химии, связь с медико-биологическими и другими естественными науками; роль биохимии в подготовке провизоров. Белки как важнейший компонент живых организмов, их полифункциональность в клетках и тканях; строение аминокислот – структурных мономеров белков. Первичная структура белка. Пространственные конформации белков – вторичная, третичная и четвертичная структуры. Взаимосвязь и роль пространственной структуры белков и их функции. Физико-химические свойства и классификация белков. Простые и сложные белки. Лекарственные вещества белковой природы.

Текущий контроль

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

**Раздел 2. Ферменты.**

*Тема 2.1. Ферменты, их структурно-функциональная организация и свойства как биокатализаторов*

Ферменты, их структурно-функциональная организация и свойства как биокатализаторов. Кинетика ферментативных реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации фермента, субстрата, pH, температуры. Понятие о константе Михаэлиса (Km). Механизм действия ферментов. Стадии ферментного катализа, их характеристика. Основные пути регуляции биокатализа. Аллостерия и обратимая химическая ковалентная модификация ферментов как основные виды регуляции их активности. Множественные молекулярные формы ферментов, их организация и роль. Классификация и номенклатура ферментов. Использование ферментов в медицине и фармации.

Текущий контроль

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

**4.3. Содержание занятий семинарского типа.**

**Очно-заочная форма обучения. Консультации в период теоретического обучения (4 ч.)**

**Раздел 1. Введение в дисциплину. Белки. (2 ч.)**

Тема 1.1. Введение в дисциплину. Структура и физико-химические свойства белков как основа жизнедеятельности организма (2 ч.)

1. Консультация по наиболее сложным вопросам раздела "Белки".

**Раздел 2. Ферменты. (2 ч.)**

Тема 2.1. Ферменты, их структурно-функциональная организация и свойства как биокатализаторов (2 ч.)

1. Консультация по наиболее сложным теоретическим вопросам по разделу "Ферменты".

#### **4.4. Содержание занятий семинарского типа.**

**Очно-заочная форма обучения. Контактные часы на аттестацию в период обучения (2 ч.)**

##### **Раздел 1. Введение в дисциплину. Белки.**

Тема 1.1. Введение в дисциплину. Структура и физико-химические свойства белков как основа жизнедеятельности организма

##### **Раздел 2. Ферменты. (2 ч.)**

Тема 2.1. Ферменты, их структурно-функциональная организация и свойства как биокатализаторов (2 ч.)

#### **4.5. Содержание занятий лекционного типа.**

**Очно-заочная форма обучения. Лекции (4 ч.)**

##### **Раздел 1. Введение в дисциплину. Белки. (2 ч.)**

Тема 1.1. Введение в дисциплину. Структура и физико-химические свойства белков как основа жизнедеятельности организма (2 ч.)

1. Белки, структура, физико-химические и биологические свойства. Классификация белков.

##### **Раздел 2. Ферменты. (2 ч.)**

Тема 2.1. Ферменты, их структурно-функциональная организация и свойства как биокатализаторов (2 ч.)

1. Ферменты, их структурно-функциональная организация. Классификация и номенклатура ферментов. Механизм ферментативного катализа.

#### **4.6. Содержание занятий семинарского типа.**

**Очно-заочная форма обучения. Практические занятия (8 ч.)**

##### **Раздел 1. Введение в дисциплину. Белки. (4 ч.)**

Тема 1.1. Введение в дисциплину. Структура и физико-химические свойства белков как основа жизнедеятельности организма (4 ч.)

1. Вводное занятие. Классификация, строение и свойства природных аминокислот  
2. Белки как важнейший компонент живых организмов, их полифункциональность в клетках. Первичная структура и пространственные конформации белков. Физико-химические свойства и классификация белков

##### **Раздел 2. Ферменты. (4 ч.)**

Тема 2.1. Ферменты, их структурно-функциональная организация и свойства как биокатализаторов (4 ч.)

1. Ферменты, их структурно-функциональная организация и свойства как биокатализаторов. Классификация и номенклатура ферментов. Механизм действия ферментов.  
2. Ферменты. Ферментативная кинетика. Регуляция активности ферментов в клетках.

#### **4.7. Содержание самостоятельной работы обучающихся**

**Очно-заочная форма обучения. Самостоятельная работа студента (53 ч.)**

##### **Раздел 1. Введение в дисциплину. Белки. (23 ч.)**

Тема 1.1. Введение в дисциплину. Структура и физико-химические свойства белков как основа жизнедеятельности организма (23 ч.)

1. Подготовка к текущему контролю знаний по дисциплине

2. Выполнение теста
3. Подготовка презентации доклада и реферата по выбранной теме в рамках дисциплины

## **Раздел 2. Ферменты. (30 ч.)**

Тема 2.1. Ферменты, их структурно-функциональная организация и свойства как биокатализаторов (30 ч.)

1. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации по дисциплине.
2. Выполнение теста
3. Подготовка презентации доклада и реферата по теме изучаемой дисциплины

## **5. Порядок проведения промежуточной аттестации**

*Промежуточная аттестация: Зачет, Первый семестр.*

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета. Зачет проводится в форме портфолио.

Порядок проведения зачета:

1. Зачет проводится в период теоретического обучения. Не допускается проведение зачета на последних аудиторных занятиях.
2. Преподаватель принимает зачет только при наличии ведомости и надлежащим образом оформленной зачетной книжки.
3. Результат зачета объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в ведомость и зачетную книжку студента. Положительная оценка заносится в ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в ведомости. В случае неявки студента для сдачи зачета в ведомости вместо оценки делается запись «не явился».

Портфолио студента оценивается в категориях «зачтено - не зачтено». В рамках промежуточной аттестации оценка «зачтено» выставляется, если все элементы портфолио соответствуют требованиям к структуре, содержанию и оформлению. Если по итогам проведенной 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». Оценка «зачтено» означает успешное прохождение промежуточной аттестации.

## **6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

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

*Дополнительная литература*

1. Биохимия: учебник / Л.В. Авдеева, Т.Л. Алейникова, Л.Е. Андрианова и др. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 752 - 978-5-9704-3043-9. - Текст: непосредственный.
2. Глухов А.И., Северин Е.С. Биохимия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс]: - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 384 - Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970450086.html>
3. Маршалл В. Дж., Бангерт С. К. Клиническая биохимия [Электронный ресурс]: - Издание 6-е изд., перераб. и доп. - Москва: БИНОМ, 2011. - 408 с.

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

### *Профессиональные базы данных*

1. eLibrary.ru - Портал научных публикаций
2. <http://grls.rosminzdrav.ru> - Реестр лекарственных средств, зарегистрированных в Российской Федерации
3. <http://www.who.int/publications/list/ru/> - Официальный сайт Всемирной организации здравоохранения
4. <https://www.gost.ru/> - Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации

### *Ресурсы «Интернет»*

Не используются.

### **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.

Специализированное оборудование:

учебные помещения

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

Ноутбук Lenovo Ideapad L340-15API - 1 шт.

Проектор EPSON EH-TW610 - 1 шт.

Спектрофотометр Leki SS 1207 - 1 шт.

Спектрофотометр В-1200 (ТМ Эквью) - 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=3342>

Консультирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=3342>

Контроль: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=3342>

Размещение учебных материалов: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=3342>

Учебно-методическое обеспечение:

Кириллова Н.В. Биологическая химия : электронный учебно-методический комплекс / Н.В. Кириллова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, 2021. – Текст электронный // ЭИОС СПХФУ : [сайт]. – URL: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=3342>. — 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. В рамках консультаций проводится контроль выполнения обучающимся самостоятельной

работы. Контроль осуществляется в следующей форме:

#### Реферат

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.

#### *Лекции*

Лекции предназначены для сообщения обучающимся необходимого для изучения дисциплины объема теоретического материала. В рамках лекций преподавателем могут реализовываться следующие интерактивные образовательные технологии: дискуссия, лекция с ошибками, видеоконференция, вебинар.

#### *Практические занятия*

Практические занятия предусматривают применение преподавателем различных интерактивных образовательных технологий и активных форм обучения: мини-конференция. 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

#### Доклад, сообщение

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.