

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

Факультет промышленной технологии лекарств

Научно-образовательный центр технологии рекомбинантных белков

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

### **Б2.О.01(П) ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА, НИР1 (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

Направление подготовки: 19.04.01 Биотехнология

Профиль подготовки: Биоинженерия и биомедицина

Формы обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Магистр

Год набора: 2022

Срок получения образования: 2 года

Объем: в зачетных единицах: 24 з.е.  
в академических часах: 864 ак.ч.

**Разработчики:**

И.о. директора научно-образовательного центра технологии рекомбинантных белков, кандидат биологических наук  
Гершович П. М.

Рабочая программа практики составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 10.08.2021 № 737, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 430н; "Специалист по промышленной фармации в области обеспечения качества лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 429н; "Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ", утвержден приказом Минтруда России от 22.07.2020 № 441н; "Педагог дополнительного образования детей и взрослых", утвержден приказом Минтруда России от 22.09.2021 № 652н; "Специалист по экологической безопасности (в промышленности)", утвержден приказом Минтруда России от 07.09.2020 № 569н; "Инженер-технолог по обращению с медицинскими и биологическими отходами", утвержден приказом Минтруда России от 24.12.2015 № 1149н; "Специалист по управлению интеллектуальной собственностью и трансферу технологий", утвержден приказом Минтруда России от 07.09.2020 № 577н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Научно-образовательный центр технологии рекомбинантных белков	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Гершович П. М.	Рассмотрено	22.07.2022
2	Методическая комиссия факультета	Председатель методической комиссии/совета	Алексеева Г. М.	Согласовано	22.07.2022
3	Научно-образовательный центр технологии рекомбинантных белков	Ответственный за образовательную программу	Гершович П. М.	Согласовано	22.07.2022

**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	23.06.2022, № 11

## **1. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Данный вид практики направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций:

ОПК-1 Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области

ОПК-1.1 Анализирует и обобщает современную научную литературу в области биотехнологии

*Знать:*

ОПК-1.1/Зн1 Знать основные принципы работы с научной литературой в области биотехнологии

*Уметь:*

ОПК-1.1/Ум1 Уметь осмысливать информацию и делать выводы из происходящих в науке глобальных событий, из новой научной и учебной литературы

ОПК-1.2 Применяет фундаментальные и прикладные знания для эффективного решения профессиональных задач

*Знать:*

ОПК-1.2/Зн2 Имеет представление о разнообразии научно-исследовательских работ по изучению белковых молекул

*Уметь:*

ОПК-1.2/Ум2 Умеет применять знания о физикохимических и биологических свойствах белковых молекул для их структурного, качественного и количественного анализа различными методами.

ОПК-2 Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.1 Использует специализированное программное обеспечение и профессиональные базы данных, адаптирует известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности

*Знать:*

ОПК-2.1/Зн1 Знает специализированное программное обеспечение и профессиональные базы данных

*Уметь:*

ОПК-2.1/Ум1 Умеет применять специализированные программные продукты для решения задач профессиональной деятельности

*Владеть:*

ОПК-2.1/Нв1 Владеет специализированным программным обеспечением и работой с профессиональными базами данных, способен адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.2 Выполняет самостоятельный целенаправленный поиск информации и приобретает новые научные и профессиональные знания в различных сферах деятельности, используя современные образовательные и информационные технологии, возможности сети Интернет и другие источники

*Знать:*

ОПК-2.2/Зн1 Знать принцип использования библиографических менеджеров (компьютерных программ) для оптимизации хранения и использования научной литературы по теме исследования

ОПК-2.2/Зн2 Знает современные образовательные и информационные технологии, возможности сети Интернет

*Уметь:*

ОПК-2.2/Ум1 Уметь составлять литературный обзор по теме научного исследования, используя библиографические менеджеры

ОПК-2.2/Ум2 Умеет выполнить самостоятельный целенаправленный поиск информации с целью приобрести новые научные и профессиональные знания

*Владеть:*

ОПК-2.2/Нв1 Владеет навыками самостоятельного целенаправленного поиска информации, ее структурирования и ранжирования, используя современные образовательные и информационные технологии, возможности сети Интернет и другие источники

ОПК-3 Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности

ОПК-3.1 Использует математические методы для анализа и моделирования опасности объектов исследований, разработок и технологических процессов

*Знать:*

ОПК-3.1/Зн1 Знает основные математические методы для анализа и моделирования опасности объектов исследований, разработок и технологических процессов

*Уметь:*

ОПК-3.1/Ум1 Применяет основные математические методы для анализа и моделирования опасности объектов исследований, разработок и технологических процессов

*Владеть:*

ОПК-3.1/Нв1 Владеет основными математическими методами постановки задач для анализа и моделирования опасности объектов исследований, разработок и технологических процессов

ОПК-4 Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности

ОПК-4.1 Осуществляет проведение экспериментов и испытаний с использованием современных приборов и методик проведения экспериментов и испытаний

*Знать:*

ОПК-4.1/Зн1 Знает устройство и принцип работы современного биотехнологического оборудования, используемого на производстве и в лабораториях

*Уметь:*

ОПК-4.1/Ум1 Умеет работать с современным биотехнологическим оборудованием, используемым на производстве и в лабораториях.

ОПК-4.2 Находит оптимальные решения для создания современных технологий получения биотехнологических субстанций

*Знать:*

ОПК-4.2/Зн1 Знать стандартное и нестандартное, в том числе инновационное оборудование для осуществления биотехнологических процессов

ОПК-4.2/Зн2 Знать основные подходы к расчету и выбору биореакторов

ОПК-4.2/Зн3 Знать современные методы и приборы контроля и управления биотехнологическим процессом

*Уметь:*

ОПК-4.2/Ум1 Уметь оценивать гидродинамические и массообменные характеристики биореакторов

## **2. Вид практики, способ и формы ее проведения**

Вид практики - Производственная практика.

Тип практики - Научно-исследовательская работа.

Форма проведения практики - Непрерывная.

Практика проводится без отрыва от аудиторных занятий.

## **3. Место практики в структуре образовательной программы**

Производственная практика Б2.О.01(П) «производственная практика, НИР1 (научно-исследовательская работа)» относится к обязательной части образовательной программы и проводится в семестре(ах): 1, 2, 3, 4.

Практика базируется на знаниях, полученных при изучении предшествующих дисциплин и практик, указанных ниже.

Приобретенные умения и опыт необходимы для освоения последующих дисциплин, практик предусмотренных учебным планом, указанных ниже.

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.15 Автоматизация и оптимизация биотехнологических процессов;

Б1.О.07 Защита прав на интеллектуальную собственность;

Б1.О.06 Инженерная реализация биотехнологических процессов;

Б1.О.05 Иностранный язык;

Б1.О.02 Информационные технологии в профессиональной деятельности;

Б1.О.10 Основы математического моделирования;

Б1.О.08 Основы молекулярной генетики;

Б3.О.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы;

Б1.О.09 Прикладные аспекты молекулярной и клеточной биологии;

Б1.О.14 Проектирование и организация биофармацевтического производства по GMP;

Б1.О.01 Современные проблемы биотехнологии;

Б1.О.11 Статистические методы и планирование эксперимента;

Б1.О.13 Теоретическая и практическая иммунология;

Б1.О.12 Управление наилучшими доступными технологиями для обеспечения технологического процесса на основе биотехнологии;

Б1.О.03 Химия белка;

Б1.О.04 Экономика и инновации.

Б1.О.15 Автоматизация и оптимизация биотехнологических процессов;  
 Б1.О.07 Защита прав на интеллектуальную собственность;  
 Б1.О.06 Инженерная реализация биотехнологических процессов;  
 Б1.О.05 Иностранный язык;  
 Б1.О.02 Информационные технологии в профессиональной деятельности;  
 Б1.О.10 Основы математического моделирования;  
 Б1.О.08 Основы молекулярной генетики;  
 Б3.О.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы;  
 Б1.О.09 Прикладные аспекты молекулярной и клеточной биологии;  
 Б1.О.14 Проектирование и организация биофармацевтического производства по GMP;  
 Б1.О.01 Современные проблемы биотехнологии;  
 Б1.О.11 Статистические методы и планирование эксперимента;  
 Б1.О.13 Теоретическая и практическая иммунология;  
 Б1.О.12 Управление наилучшими доступными технологиями для обеспечения технологического процесса на основе биотехнологии;  
 Б1.О.03 Химия белка;  
 Б1.О.04 Экономика и инновации.

В процессе прохождения практики студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

#### 4. Объем практики и ее продолжительность

Общая трудоемкость практики составляет 24 зачетных единиц(-ы) продолжительностью 16 недель или 864 часа(-ов).

#### 5. Содержание практики

##### 5.1. Контрольные мероприятия по практике

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Научно-исследовательская деятельность - 848 час. Тема 1.1 Организация научно-исследовательской работы - 212 час. Тема 1.2 Выбор методов и инструментов исследования. Проведение исследований. Разработка и представление аннотированного плана выпускной квалификационной работы. - 212 час. Тема 1.3 Выполнение научно-исследовательской работы - 212 час. Тема 1.4 Обобщение полученных результатов и формулировка выводов научно-исследовательской работы. Анализ и обобщение полученных в ходе выполнения НИР результатов. - 212 час.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2	Контроль ведения дневника практики	Зачет

## 5. 2. Содержание этапов, тем практики и формы текущего контроля

### Раздел 1. Научно-исследовательская деятельность

#### Тема 1.1. Организация научно-исследовательской работы

Выбор и утверждение темы научного исследования. Изучение научной литературы и иных информационных источников по исследуемой теме с целью определения актуальной проблемы, которой будет посвящено исследование. Постановка цели и задач исследования, определение объекта и предмета научного исследования. Анализ основных подходов, концепций и их эволюции по теме исследования.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контроль ведения дневника практики

Тема 1.2. Выбор методов и инструментов исследования. Проведение исследований. Разработка и представление аннотированного плана выпускной квалификационной работы.

Проведение теоретических и экспериментальных исследований. Формулирование научной новизны и практической значимости. Обработка экспериментальных данных.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контроль ведения дневника практики

#### Тема 1.3. Выполнение научно-исследовательской работы

Сбор данных по теме научно-исследовательской работы. Анализ материала, представленного в современных базах данных. Подготовка теоретико-методологического раздела выпускной квалификационной работы. Формирование научных гипотез. Проведение исследования по теме научно-исследовательской работы. Контроль параметров процесса и оборудования в ходе эксперимента. Обработка и анализ экспериментальных данных.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контроль ведения дневника практики

Тема 1.4. Обобщение полученных результатов и формулировка выводов научно-исследовательской работы. Анализ и обобщение полученных в ходе выполнения НИР результатов.

Обработка и анализ экспериментальных данных. Участие в научных конференциях и других форумах. Публикация магистрантом статей, тезисов докладов в различных журналах, в материалах научных форумов различного уровня, участие в грантах, патентно-лицензионной деятельности и др. Подготовка глав (разделов) работы

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контроль ведения дневника практики

## 6. Формы отчетности по практике

- Лист исполнения индивидуального задания на практику

- Отчет о прохождении учебной практики
- Отзыв руководителя практики от ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России
- График прохождения практики
- Дневник практики
- Отзыв организации об учебной практике студента

## **7. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение практики**

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

#### *Основная литература*

1. Спирин,, А. С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка: учебное пособие / А. С. Спирин,. - Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка - Москва: Лаборатория знаний, 2019. - 592 с. - 978-5-00101-623-6. - Текст: электронный. // ЭБС IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/88481.html> (дата обращения: 15.09.2022). - Режим доступа: по подписке
2. Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия: справочное издание / Р. Шмид; пер. с нем. А. А. Виноградовой, А. А. Синюшина. - Москва: Бином. Лаб. знаний, 2014. - 324 с. с. - 978-5-94774-767-6. - Текст: непосредственный.
3. Орехов, С.Н. Фармацевтическая биотехнология: Рекомендовано ГОУ ВПО "Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова" в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по специальности 060301.65 "Фармация" по дисциплине "Биотехнология". / С.Н. Орехов. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 384 - ISBN 978-5-9704-2499-5. - Текст: непосредственный.

#### *Дополнительная литература*

1. Коваленко, Л. В. Биохимические основы химии биологически активных веществ: Учебное пособие / Л. В. Коваленко. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 230 - 978-5-00101-860-5. - Текст: непосредственный.
2. Компьютерные технологии в научных исследованиях: учебное пособие / Е. Н. Косова,, К. А. Катков,, О. В. Вельц, [и др.] - Компьютерные технологии в научных исследованиях - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. - 241 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // ЭБС IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/63098.html> (дата обращения: 15.09.2022). - Режим доступа: по подписке
3. Основы научных исследований и инженерного творчества (учебно-исследовательская и научно-исследовательская работа студента): учебно-методическое пособие по выполнению исследовательской работы / составители: К. Г. Земляной, И. А. Павлова. - Основы научных исследований и инженерного творчества (учебно-исследовательская и научно-исследовательская работа студента) - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 68 с. - 978-5-7996-1388-4. - Текст: электронный. // ЭБС IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/68267.html> (дата обращения: 15.09.2022). - Режим доступа: по подписке

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

#### *Профессиональные базы данных*

Не используются.

#### *Ресурсы «Интернет»*

1. <http://www.iprbookshop.ru> - ЭБС IPR BOOKS : электронная библиотечная система / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»., гл.ред. Е. А. Богатырева. — [Саратов]



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

3. <http://www.elsevierscience.ru> - Elsevier : [ издатель научно-технической, медицинской литературы] / Elsevier Science and Technology (S&T)

4. <https://www.springernature.com/gp> - Springer Nature [международное издательство] : [сайт] / Springer Nature Group - [Хайдельберг], [Лондон]

### **7.3. Информационные технологии, программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при проведении практики**

Для обеспечения реализации практики 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.

### **7.4. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Место проведения практики и описание МТО.

Для обеспечения реализации практики 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.

Учебная аудитория 14 МКТ

"Микроцентрифуга-вортекс ""Микроспин"" FV-2400, 2800 об/мин, роторы R-1,5 R-0.5/0.2" - 1 шт.

"Термостат типа ""Драй-блок"" ТВ" - 1 шт.

Дозатор 1-кан. механич.варьируемого объема 20-200 мкл - 1 шт.

Дозатор 1-канальный механический варьируемого объема 0,5-10 мкл - 1 шт.

Дозатор 1-канальный механический варьируемого объема 100-1000 мкл - 1 шт.

Дозатор 1-канальный электронный варьируемого объема 1-50 мл - 1 шт.

Дозатор 8-канальный механический варьируемого объема 30-300мкл - 1 шт.

Камера электрофоретическая горизонтальная S-1 (SE-1) размер геля 7,6\*12,5 см - 1 шт.

Концентратор - 1 шт.

Мешалка магнитная ПЭ-6100 - 1 шт.

Микроскоп Биомед-5П - 1 шт.

Микроцентрифуга-вортекс Микроспин FV-2400 - 1 шт.

Мульти-ротатор Multi Bio 24 - 1 шт.

Программно-аппаратный комплекс для визуализации и документирования ЭФ гелей и бл - 1 шт.

Система блоттинга Trans -Biot Turbo - 1 шт.

Система визуализации с функцией флуоресцентной детекции - 1 шт.

Система двухмерного электрофореза со стартовым комплектом - 1 шт.

Система мембранная Vivaflow 200 в комплекте с насосом - 1 шт.

Спектрофотометр - 1 шт.

Термостат типа Драй-блок TBD-120, с крышкой и термоблоком - 1 шт.

Центрифуга Sigma 1-15P (с ротором угловым 12124) - 1 шт.

Центрифуга лабор. настольная Sigma 2-6 - 1 шт.

Центрифуга лабораторная с охлаждением LMC-4200R с принадлежностями : ротор R-2 - 1 шт.

## 8. Методические указания по прохождению практики

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций в рамках контактной работы с преподавателем применяются информационно-коммуникационные технологии.

Информирование <http://mftv.pharminnotech.com/> <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1352>

Консультирование <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1352>

Контроль <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1352>

Размещение учебных материалов <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1352>

Адрес(а) электронной почты руководителя(ей) практики сообщается обучающимся на организационном собрании.

Учебно-методическое обеспечение:

Гершович П.М. НИР 1 [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / П.М. Гершович, И.А. Янкелевич; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, 2019. – Режим доступа <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1352> – Загл. с экрана.

### ***Описание особенностей прохождения практики лицами с ОВЗ и инвалидами***

Маломобильным обучающимся обеспечивается рабочее место с доступом к учебному оборудованию и учебным ресурсам, необходимым для выполнения задания на практику.