Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биохимии и микробиологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

«Б2.П.Б.П.1 Научно-исследовательская работа»

Вид производственная практика
учебная, производственная

Тип научно-исследовательская работа

Форма дискретная по периодам проведения практик
непрерывная, дискретная

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
(код и наименование специальности)

Биоинженерия
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация
Биоинженер и биоинформатик

Форма обучения
Очная

Год набора 2025

Рабочая программа практики «*Б2.П.Б.П.1 Научно-исследовательская работа*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

кафедры

биохимии и микробиологии
наименование кафедры

протокол № 7 от "20" февраля 2025 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра биохимии и микробиологии — подпись — Е.С. Барышева
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент — подпись — Е.В.Бибарцева
должность *подпись* *расшифровка подписи*

зав кафедрой биохимии и микробиологии — подпись — Е.С. Барышева
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика — Е.С. Барышева

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись — С.А. Биктимирова
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись — А.Н. Сизенцов
расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Бибарцева Е.В.,
Барышева Е.С., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения практики

Цель (цели) практики:

Целью научно-исследовательской работы является получение конкретных практических навыков, закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося по специальности «Биоинженерия и биоинформатика», приобретение им опыта самостоятельной профессиональной деятельности, а также сбор необходимого материала для выполнения выпускной квалификационной работы.

Задачи:

- способность самостоятельно выполнять лабораторные, вычислительные исследования при решении научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств;
- способность применять на практике знания основ организации и планирования научно -исследовательских работ с использованием нормативных документов;
- способность работать в научно-исследовательском коллективе, способность к профессиональной адаптации, к обучению новым методам исследования и технологиям, способность чувствовать ответственность за качество выполняемых работ;
- способность методически грамотно построить план отчета о проделанной работе, овладеть навыками публичного изложения практических разделов собственных исследований.

2 Место практики в структуре образовательной программы

Практика реализуется в форме практической подготовки.

Практика относится к базовой части блока П «Практика»

Пререквизиты практики: *Б1.Д.Б.4 Безопасность жизнедеятельности, Б1.Д.В.9 Стандартизация, метрология и сертификация, Б2.П.Б.У.2 Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)*

Постреквизиты практики: *Б2.П.В.П.1 Преддипломная практика*

3 Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Процесс изучения практики направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ОПК-1 Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	ОПК-1-В-2 Демонстрирует методологические навыки в области наблюдения, описания и идентификации организмов	**Знать:** -фундаментальные основы, современные достижения и проблемы микробиологии; - особенности организации и функционирования прокариот; - роль микроорганизмов в экосистемах и биосфере в целом. - особенности распространения микроорганизмов в различных средах их обитания; - особенности организации, химического состава, репродукции вирусов как доклеточных форм живого. **Уметь:** - излагать и критически анализировать базовую информацию о микроорганизмах; - использовать полученные знания в профессиональной деятельности. - оформлять, представлять, описывать, характеризовать данные, сведения, факты, результаты работы на языке символов (терминов, формул, образов), введенных и ис-

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
		пользуемых в курсе; - обобщать, интерпретировать полученные результаты по заданным или определенным критериям; - контролировать, проверять, осуществлять самоконтроль до, в ходе и после выполнения работы; - формулировать, ставить Некоторые проблемы, вопросы и задачи иммунологии. **Владеть:** - основами теории и практики микробиологии; - методами выделения, культивирования и использования микроорганизмов в решении медицинских, сельскохозяйственных и экологических проблем. - методами выделения вирусов, их культивирования и микроскопирования.
ОПК-2 Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	ОПК-2-В-2 Демонстрирует навыки проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики с учетом специализированных фундаментальных знаний	**Знать:** - основы биоинформатики, различные методы программирования; - последние достижения и новые разработки в области биоинформатики; - химию и физику нуклеиновых кислот и белков; **Уметь:** - получать и грамотно использовать информацию, накопленную в базах данных по структуре геномов, белков, и другой биологической информации, разрабатывать новые программы, -используемые для решения задач в области биоинформатики; - модифицировать известные, и создавать специализированные и общедоступные биоинформационные сайты; **Владеть:** - современными методами программирования, навыками работы с биоинформационными ресурсами.
ОПК-3 Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований	ОПК-3-В-1 Проводит экспериментальную работу с организмами и клетками с использованием физико-химических методов исследования макромолекул ОПК-3-В-2 Демонстрирует практические навыки математических методов обработки результатов экспериментальных исследований	**Знать:** - принципы работы с культивируемыми клетками, включая принципы поддержания стерильности при культивировании - основные принципы работы с биологическими микроскопами, методы регистрации и анализа изображений; - методы гистологического исследования клеток и тканей, иммуноцито- и иммуногистохимического выявления антигенов **Уметь:** - проводить работы с культивируемыми клетками животных с использованием физико-химических методов исследования макромолекул; - проводить статистическую обработку полученных результатов экспериментов **Владеть:** - навыками планирования и проведения биологических экспериментов с использованием культивируемых клеток, животных и растений; - навыками планирования и проведения биоинженерных экспериментов, необходимых для создания биоинженерных объектов с заданными свойствами.
ОПК-4 Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний	ОПК-4-В-3 Демонстрирует навыки проведения анализа и интерпретации результатов	**Знать:** - основы биоинженерии и последние достижения в области биоинженерии; - новейшие методы исследования, используемые для решения биоинженерных задач;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования	исследования с целью определения практической значимости исследования	- достижения клеточной и генной инженерии у растений, животных и человека; - биоинженерные методы сохранения природных ресурсов. **Уметь:** - работать с клеточными культурами в условиях in vitro; - использовать методические приемы для целенаправленного изменения клеток, генов и геномов; - проводить исследование различных биологических объектов, используемых в биоинженерии (клетки, субклеточные частицы, биомолекулы) с помощью современных методов; **Владеть:** - основами биоинженерии, необходимыми для создания биоинженерных объектов; - экспериментальными навыками, необходимыми для проведения биоинженерных исследований (культивирование клеток различного происхождения, выделение и исследование различными методами клеток и внутриклеточных структур, создание генно- инженерных конструкций и другие биоинженерные технологии); - информацией о достижениях в области биомедицинской инженерии
ОПК-5 Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа	ОПК-5-В-2 Демонстрирует навыки владения основными биоинформатическими средствами анализа геномной, структурной и иной информации	**Знать:** - основы биоинформатики, различные методы программирования; - последние достижения и новые разработки в области биоинформатики; - химию и физику нуклеиновых кислот и белков; **Уметь:** - получать и грамотно использовать информацию, накопленную в базах данных по структуре геномов, белков, и другой биологической информации, разрабатывать новые программы, используемые для решения задач в области биоинформатики; - модифицировать известные, и создавать специализированные и общедоступные биоинформационные сайты; **Владеть:** - основными биоинформатическими средствами анализа геномной, структурной и иной биологической информации.
ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-6-В-1 Использует навыки создания компьютерных программ, баз данных и иные программных продуктов, используемых в биоинженерии и биоинформатике ОПК-6-В-2 Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации	**Знать:** Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий **Уметь:** Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ **Владеть:** Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач

4 Трудоемкость и содержание практики

4.1 Трудоемкость практики

Общая трудоемкость практики составляет 24 зачетные единицы (864 академических часа).
Практика проводится в 6, 7, 8, 9 семестрах.
Виды итогового контроля:
– 6 семестр: дифференцированный зачет;
– 7 семестр: дифференцированный зачет;
– 8 семестр: дифференцированный зачет;
– 9 семестр: дифференцированный зачет.

4.2 Содержание практики

Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью и направленные на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций

Выбор области исследования, обоснование актуальности темы исследования, подбор литературы по выбранному направлению, составление библиографического каталога по теме исследования, определение целей и задач исследования, выбор материала исследования, методов исследования.

Подбор, обработка и систематизация практического материала, статистическая обработка данных, написание проекта теоретической главы (литературного обзора), составление и публикация статьи, тезиса доклада, выступление на конференции.

Написание проекта практической части исследования (материалы и методы и результаты), составление и публикация статьи, тезиса доклада, выступление на конференции, апробация и мониторинг полученных результатов, изложение полученных результатов исследования и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении, проведение итогового синтеза результатов, осуществление работы над иллюстративным материалом

Оформление результатов работы и положений выдвигаемых для публичной защиты. Подведение итогов, выводы и рекомендации по каждой главе. Корректировка текста научно-квалификационной работы, задач исследований, научной новизны, теоретической и практической значимости, выводов и основных положения, выносимых на защиту, апробация и внедрение результатов исследований.

Этапы прохождения практики

– 6 семестр: дифференцированный зачет

Этап НИР	Содержание этапа	Кол-во часов	Оценочные средства для текущего контроля
Подготовительный	Обзор и выбор материалов и методов исследования	30	Собеседование
	Инструктаж и сдача минимума по технике безопасности и охране труда	10	Собеседование
Исследовательский	Определение целей, задач, актуальности и практической значимости исследований в рамках НИР.	10	Собеседование
	Формирование схемы эксперимента	10	Собеседование с научным руководителем.
	Изучение методик проведения научного эксперимента.	20	Выполнение работы в лаборатории
Заключительный	Обработка и визуализация полученных данных, обобщение полученных результатов исследования, формирование таблиц, схем, графиков полученных результатов.	98	Составление отчета по НИР.
	Составление отчета по практике	2	Дифференцированный зачет
Итого		180	

– 7 семестр: дифференцированный зачет

Этап НИР	Содержание этапа	Кол-во часов	Оценочные средства для текущего контроля
Исследовательский	Подготовка к следующему этапу экспериментального исследования	140	Работа в лаборатории, ведение дневника
	Выполнение экспериментальной работы		
Аналитический	Обработка и визуализация полученных данных, обобщение полученных результатов исследования, формирование таблиц, схем, графиков полученных результатов.	80	Консультация научного руководителя
Заключительный	Составление и публикация статьи	30	Консультация научного руководителя
	Составление отчета по практике	2	Дифференцированный зачет
Итого		252	

– 8 семестр: дифференцированный зачет

Этап НИР	Содержание этапа	Кол-во часов	Оценочные средства для текущего контроля
Исследовательский	Написание второй главы исследовательской работы	70	
Аналитический	Математическая обработка полученных результатов	60	Консультация научного руководителя
	Формирование списка литературы	50	Собеседование с научным рук-лем.
Заключительный	Обработка и визуализация полученных данных, обобщение полученных результатов исследования, формирование таблиц, схем, графиков полученных результатов.	106	Составление отчета по НИР.
	Составление отчета по практике	2	Дифференцированный зачет
Итого		288	

– 9 семестр: дифференцированный зачет.

Этап НИР	Содержание этапа	Кол-во часов	Оценочные средства для текущего контроля
Исследовательский	Обработка и систематизация практического материала	40	Собеседование
Аналитический	Описание полученных результатов, оформление третьей главы работы	60	Консультация научного руководителя
Заключительный	Составление и публикация статьи, тезиса доклада, выступление на конференции, апробация и мониторинг полученных результатов, изложение полученных результатов исследования и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении, проведение итогового синтеза результатов, осуществление работы над иллюстративным материалом	42	Консультация научного руководителя
	Составление отчета по практике	2	Дифференцированный зачет
Итого		144	

5 Формы отчетной документации по итогам практики

К основным формам текущего контроля относятся устный опрос, собеседование, письменные задания (формирование письменного отчета).

Содержание и оформление дневника по практике. Обучающиеся при прохождении учебной практики обязаны вести дневник по установленной форме.

1) В дневник записываются все реально выполняемые обучающимся виды работ. Записи делаются ежедневно (в соответствии с содержанием практики и индивидуальным заданием). В дневнике также отмечается участие в общественной работе, экскурсии, научно- исследовательская работа в период практики. Один раз в неделю обучающемуся-практиканту необходимо предоставлять дневник на проверку руководителю практики от кафедры.

2) Дневник должен быть оформлен надлежащим образом, согласно правилам оформления СТО 02069024.101–2015 РАБОТЫ СТУДЕНЧЕСКИЕ. Общие требования и правила оформления. Обучающийся заносит полную информацию соответственно указанным графам. До начала практики обучающийся получает у руководителя практики от университета индивидуальной задание. В графу «Содержание выполненной работы» ежедневно заносится информация о деятельности обучающегося-практиканта.

Общие требования, структура и оформление отчета.

Результаты практики обучающийся обобщает в виде письменного отчета. Отчет по практике является основным документом обучающегося, отражающим, выполненную им работу во время практики, полученные им организационные и технические навыки и знания.

Отчет составляется в соответствии с программой практики и включает материалы, отражающие общие сведения о базе практики, выполненную работу по изучению организационной структуры учреждения, задач и функций различных отделов, планирование работы и т.д.

В отчете отражаются результаты выполнения индивидуального задания, полученного от руководителя. В заключении отчета приводятся краткие выводы о результатах практики, предлагаются рекомендации по организации практики.

Структура отчета:

- Фамилия, имя, отчество обучающегося (группы обучающихся). Курс, группа, специальность.
- Фамилия, имя, отчество руководителя от кафедры и базы практики.
- Сроки прохождения практики.
- Общая характеристика базы практики.
- Анализ выполненной работы в соответствии с требованиями программы по данному виду практики.
- Подведение итогов практики.
-Выводы и предложения по организации данного вида практики.

Изложение материалов в отчете должно быть последовательно, лаконично, логически связано. Отчет выполняется на компьютере одной стороны листа А-4.

Отчет может состоять из двух частей: основной и приложений. Объем основной части отчета составляет 8-10 страниц текста. Вторая часть представляет собой приложения к отчету и может включать таблицы, документацию организации, анализ посещенных занятий, разработки лекций, семинаров, практических занятий и т.д. На последнем листе отчета обучающийся ставит свою подпись и дату окончания работы над отчетом. Последний лист основного текста скрепляются печатью организации – места прохождения практики и подписью непосредственного руководителя практики от организации с обязательным письменным указанием об ознакомлении с содержанием отчета, даты ознакомления. Текст оформляется в соответствии с требованиями: СТО 02069024.101–2015 РАБОТЫ СТУДЕНЧЕСКИЕ. Общие требования и правила оформления.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

1. Ковриков, И. Т. Основы научных исследований и УНИРС: учеб. для вузов / И. Т. Ковриков. - Оренбург : Агенство «Пресса», 2011. - 212 с.

2. Комов, В. П. Биохимия [Текст] : учебник для академического бакалавриата / В. П. Комов, В. Н. Шведова ; под общ. ред. В. П. Комова. - 4-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2018. - (Бакалавр. Академический курс).. - Ч. 1- 2018. - 333 с. : ил. - Предм. указ.: с. 325-333. - ISBN 978-5-534-02059-5.

3. Кутилкин, В. Г. Методология научных исследований : учебное пособие / В. Г. Кутилкин. — Самара : СамГАУ, 2023. — 135 с. — ISBN 978-5-88575-715-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/364100 (дата обращения: 10.05.2024).

Электронно-библиотечные системы

1 Образовательный портал «УМНИК»: http://new.volsu.ru/umnik

2 ЭБС IPRbooks - Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа";

3 ЭБС www.e.lanbook.com - Общество с ограниченной ответственностью "ЭБС ЛАНЬ";

4. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: https://www.scopus.com/, в локальной сети ОГУ.

5. Springer [Электронный ресурс] : база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания Springer Customer Service Center GmbH . – Режим доступа :https://link.springer.com/, в локальной сети ОГУ.

6. Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания ClarivateAnalytics. – Режим доступа :http://apps.webofknowledge.com/, в локальной сети ОГУ.

7. Законодательство России [Электронный ресурс] : информационно-правовая система. – Режим доступа : http://pravo.fso.gov.ru/ips/, в локальной сети ОГУ.

3.2 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости

В учебном процессе активно используются информационные технологии с применением современных средств телекоммуникации; электронные учебники и обучающие компьютерные программы. Каждый обучаю-

щийся обеспечен неограниченным доступом к электронной информационно- образовательной среде (ЭИОС) университета.

ЭИОС Предоставляет открытый доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), прак-тик, к электронным библиотечным системам электронным образовательным ресурсам.

Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publish-er, Access)

Интернет-ресурсы

1. Онлайновая версия научно-популярного проекта «Элементы», целью которого является популяризация науки. Режим доступа: http://elementy.ru/
2. Научно-популярный сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии. Режим доступа: http://biomolecula.ru/
3. Научно-популярный журнал «Мембрана» – площадка для обмена информацией о технологиях, которые меняют жизнь, посвященная победам науки, достижениям техники, прорывам в дизайне, открытиям в медицине, успехам в бизнесе. Режим доступа: http://www.membrana.ru/

Онлайн-лекции

1. http://lectoriy.mipt.ru/course/Biology-Molecular-14L#lectures - Московский физико-технический институт, Курс «Молекулярная биология»;
2. https://lectoriy.mipt.ru/course/Cell_biophysics - Московский физико-технический институт, Курс «Биофизика клетки»;
3. https://lectoriy.mipt.ru/course/Biophysics_2018 - Московский физико-технический институт, Курс «Биофизика клетки (2-ый семестр)».

7 Места прохождения практики

Практика может проводится как в структурных подразделениях Университета, так и на предприятиях, в учреждениях и организациях.

Все виды практики осуществляются на основе договора между Университетом и предприятиями (учреждениями, организациями), в соответствии с которыми указанные предприятия предоставляют места для прохождения практики обучающихся по специальности «Биоинженерии и биоинформатики».

Реестр договоров о базах практики обучающихся:

1 ФГБУ «Оренбургский референтный центр Россельхознадзора», 460052, г . Оренбург, ул. Монтажников, 34/4 Регистрационный номер договора 76-ХБФ/19

2 ГБУЗ «Оренбургская областная клиническая станция переливания крови», 460018, г. Оренбург, ул. Аксакова, 32. Регистрационный номер договора 140-ХБФ/19

3 ГБУ «Оренбургская областная ветеринарная лаборатория», 460001, г. Оренбург, ул. Пикетная, 45. Регистрационный номер договора 127-ХБФ/19

4 ГАУЗ «Оренбургский областной клинический наркологический диспансер», 460023, г. Оренбург, ул. Инструментальная, 2. Регистрационный номер договора 112-ХБФ/19

5 ГАУЗ ООКБ № 2, медико-генетическая консультация. Оренбург, Невельская ул., 24. Регистрационный номер договора 112-ХБФ/19

8 Материально-техническое обеспечение практики

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

1. Учебно-лабораторное оборудование.

При проведении занятий используются специализированные аудитории и лаборатории: лаборатория биохимического анализа, лаборатория спектральных методов и люминесцентного анализа, автоклавная, термостатная.

Перечень оборудования, используемого при проведении научных исследований, определяется тематикой:

Основные аппараты: Анализатор вольтамперометрический АВА-3; Весы Ohaus PA 64C; источник питания для э/ф УЭФ-01-ДНК-Техн. "Эльф-8", ДНК-Технология О-ELF8, Камера электрофоретическая горизонтальная S-2N (SE-2), размер геля 120х170 мм; Рефрактометр ИРФ-454 Б2М; pH-метр "Эксперт-pH" (ИП, термодатчик ТДС-3, электрод ЭСК-10601/7); спектрофотометр ПЭ-5400ВИ; термостат ТС-80; шкаф вытяжной с подводом воды ШВ-УК-1КГ; трансиллюминатор ECX-F15.C; микроскоп "МИКРОМЕД-1", микроскоп медицинский МИКМЕД-5; центрифуга СМ-6М (для стекл. и пластик. пробирок, 12 на 15мл); центрифуга-вортекс СМ-50М настольная, до 15000 об/мин

2. Технические и электронные средства обучения и контроля знаний аспирантов.

При проведении лекций применяется мультимедийное оборудование, включающее: 1) компьютер IBM PC 686 (Pentium II,K6-2) с установленным лицензионным программным обеспечением MS Windows 9.x/NT5.x (95, 98, ME, 2000, XP) и инструментальным ПО Microsoft PowerPoint; 2) мультимедийный проектор BenQ MP512 (тип: DLP, яркость: 2200 ANSI lm, разрешение: 800x600, контрастность: 2500:1); 3) экран 1,5*1,0 м.