



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра биохимии, молекулярной биологии и генетики



ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Вид практики: преддипломная

Наименование (тип) практики: Б2.О.2.1(Пд) Производственная практика.

Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

Способ проведения практики: стационарная, выездная (полевая)

Форма проведения практики: непрерывная

Направление подготовки: 06.04.01 «Биология»

Направленность (профиль) подготовки: Биохимия и молекулярная биология

Квалификация выпускника: Магистр

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК биолого-почвенного
факультета

Протокол № 5 от «24» 03 2025 г.

Председатель А. Н. Матвеев

Иркутск 2025 г.

1. Тип производственной практики Б2.О.2.1(Пд) Производственная практика. Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

2. Цели производственной практики

Целью преддипломной практики по программе «Биохимия и молекулярная биология» является закрепление и углубление теоретической и практической подготовки студентов, освоение и совершенствование навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности, освоение специальных методов для научного исследования и научных разработок, развитие способности к самостоятельному планированию эксперимента и обработке его результатов, приобретение опыта самостоятельной профессиональной деятельности в соответствии с темой магистерской диссертации, сбор теоретического и практического материала с целью последующего использования их при написании выпускной квалификационной работы.

2. Задачи производственной практики

Задачами производственной преддипломной практики являются:

- выбор, обоснование и освоение методов, адекватных поставленной цели;
- определить пути решения поставленного перед студентом задания;
- реферирование научной литературы по теме исследований;
- осуществить сбор материалов и постановку запланированных экспериментов, относящихся к будущей выпускной квалификационной работе,
- совершенствовать навыки регистрации и обработки биологического материала и методы проведения научных исследований;
- обработать и проанализировать полученные данные, сопоставить результаты собственных исследований с имеющимися в литературе данными;
- научиться оформлять полученные данные в виде научной работы (для представления доклада на студенческую научную конференцию и т.д.).

3. Место производственной практики в структуре основной образовательной программы (ОПОП) Б2.О.2.1(Пд) Производственная практика. «Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа», по направлению подготовки 06.04.01 «Биология», программа «Биохимия и молекулярная биология» относится к обязательной части блока 2 учебного плана. Преддипломная практика является завершающим этапом обучения и проводится на 2 курсе в 4-ом семестре очной формы обучения и является обязательной для освоения обучающимися. Содержание преддипломной практики соответствует основным направлениям магистерской программы, содержание которой направлено на углубление знаний по дисциплинам специализации и связано с тематикой работ, проводимых в местах её выполнения.

Знания, умения, навыки, полученные студентами на преддипломной практике по профилю магистерской программы, должны найти широкое применение при решении научных и научно-прикладных проблем, связанных с подготовкой и защитой магистерской диссертации.

4. Способы (при наличии) и формы проведения производственной практики

Производственная (преддипломная) практика является стационарной (лабораторной), выездной (полевой).

Преддипломная практика проводится под общим руководством преподавателя выпускающей кафедры. Кроме общего руководства, каждый студент имеет научного руководителя от учреждения, в котором он проходит практику. Научный руководитель магистранта совместно с руководителем практики от кафедры:

- формирует план (программу) практики;

- проводит необходимые организационные мероприятия по выполнению программы практики;
- определяет общую схему выполнения исследования, график проведения практики, режим работы студента и осуществляет систематический контроль за ходом практики и работы студентов;
- дает рекомендации по изучению специальной литературы и методов исследования;
- оказывает помощь студентам по всем вопросам, связанным с прохождением практики и оформлением отчета.
- участвует в работе комиссии по защите отчетов по практике.

Преддипломная практика включает различные формы проведения:

- экспериментально-опытные работы в научных лабораториях ИГУ и отраслевых НИИ Иркутского научного центра СО РАН; в лабораториях производственных организаций и учреждений биомедицинского профиля;
- работа в научной библиотеке; подбор теоретического материала для написания в дальнейшем выпускной квалификационной работы.
- участие в семинарах (по тематике исследования), а также в научно-исследовательских проектах, выполняемых в подразделениях;
- подготовка и публикация тезисов докладов, научных статей для выступления на конференциях и семинарах различного уровня;
- подготовка отчета, презентации и других материалов, обобщающих результаты практики.

5. Место и время проведения учебной практики

Преддипломная практика проводится в сторонних организациях (отраслевых НИИ Иркутского научного центра СО РАН; в лабораториях производственных организаций и учреждений медико-биологического профиля) или на кафедре биохимии, молекулярной биологии и генетики и научных лабораториях ИГУ, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом:

- Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН,
- Лимнологический институт СО РАН,
- ФКУЗ Иркутский Научно-исследовательский Противочумный институт Сибири и Дальнего Востока,
- ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека»,
- НИИ биологии ИГУ

Обязательным условием проведения преддипломной практики является согласование направления научных исследований, проводимых на базе практики, с темой магистерской диссертации и возможность реального участия магистранта в научно-исследовательской деятельности подразделения.

Согласно календарно-учебному графику (КУГ) для студентов 2 курса очной формы обучения предусматривается проведение преддипломной практики в 4 семестре продолжительностью 16 недель.

6. Планируемые результаты обучения при прохождении производственной практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результат обучения
--------------------------------	--	--------------------

ОПК -2 Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры	ИДКОПК2.1 Знает теоретические основы, традиционные и современные методы исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры.	Знать: теоретические и практические основы научной деятельности; нормативные документы, регламентирующие организацию и методику проведения научно-исследовательских биологических работ; современные методы исследования биологических объектов. Уметь: проводить биологические исследования с использованием современного оборудования и вычислительного программного обеспечения. Владеть: навыками анализа, оформления и представления полученных данных
	ИДКОПК2.2 Умеет творчески использовать специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов.	Знать: методологию и методические основы выполнения полевых и лабораторных исследований Уметь: адаптировать свои научные знания к условиям профессиональной деятельности; разрешать проблемы путем использования комплексных источников знания, которые могут быть неполными, в новых и незнакомых контекстах; самостоятельно выполнять полевые и лабораторные биологические исследования; планировать предстоящие работы с оценкой ожидаемых результатов. Владеть: методами поиска, использования и преобразования информации; приемами планирования и проведения полевых и лабораторных биологических исследований с использованием современной аппаратуры, и вычислительных комплексов.
ПК -1 Способен творчески использовать в научной деятельности теоретические знания и современные методологические подходы биохимии, молекулярной биологии и генетики	ИДКПК1.1 Знает теоретические основы и методологические подходы биохимии, молекулярной биологии и генетики	Знать: фундаментальные и прикладные разделы дисциплин, определяющих профиль магистратуры. Уметь: использовать фундаментальные знания в теоретических и прикладных разделах, определяющих направленность программы магистратуры. Владеть: навыками творческого использования в научной и производственной деятельности полученных знаний; - навыками
	ИДКПК1.2 Умеет творчески использовать теоретические знания и современные методологические подходы для формулировки задач	

	нового исследования в области биохимии, молекулярной биологии и генетики	самостоятельной научно-исследовательской работы.
ПК -2 Способен планировать и реализовывать научные проекты в области биохимии, молекулярной биологии и генетики с использованием современного оборудования и программного обеспечения для анализа и визуализации данных, осваивать и внедрять новые методы лабораторных исследований в области медицины	ИДК _{ПК2.1} Знает актуальные проблемы современной биохимии, молекулярной биологии и генетики	Знать: принципы организации и планирования научно-исследовательских и производственных работ; принципы разработки рабочих планов и программ проведения научных исследований; методические основы выполнения молекулярно-биологических исследований с использованием современной аппаратуры, методические основы проектирования исследовательской деятельности, Уметь: проектировать исследовательскую деятельность, самостоятельно выполнять лабораторные и полевые исследования с использованием классических и современных методов биологических исследований, использовать современную аппаратуру при проведении исследований. Владеть: навыками выполнения полевых и лабораторных исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов по теме своей научной работы, методами обработки результатов исследования с использованием вычислительных средств, практическими, навыками решения конкретных задач в ситуациях, моделирующих реальную профессиональную деятельность.
	ИДК _{ПК2.2} Умеет самостоятельно планировать и реализовывать научные проекты в соответствующем направлении исследований	
	ИДК _{ПК2.3} Владеет методами и умеет использовать оборудование для самостоятельного решения задач в области биохимии, молекулярной биологии, генетики, лабораторной медицинской диагностики	
ПК -3 Способен анализировать и обобщать информацию в области биохимии, молекулярной биологии и генетики, выдвигать гипотезы, вести дискуссию по предмету исследований, готовить тексты научных публикаций, отчётов и определять сферы применения результатов научно-исследовательской работы	ИДК _{ПК3.1} Умеет осуществлять поиск, обобщать и критически анализировать научную информацию в области биохимии, генетики, молекулярной биологии	Знать: требования к обработке и представлению экспериментальных данных, составлению отчетов по результатам исследований в направлении профиля. Уметь: осуществлять поиск научной литературы по теме исследования для анализа результатов экспериментальных данных. Владеть: навыками статистического анализа, написания и оформления отчётов по лабораторным работам, критического анализа и изложения получаемой информации, подготовки
	ИДК _{ПК3.2} Знает требования к написанию и составлению отчетов по результатам экспериментальных исследований, соответствующих направлению подготовки.	

	ИДКПКЗ.3 Владеет навыками статистического анализа, оформления научной документации, презентации результатов исследований на научных конференциях	докладов и материалов к презентациям в данном направлении исследования и публичного их представления.
--	--	---

7. Структура и содержание производственной практики

Объем производственной практики. Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа, проводится в сроки, определяемые учебным планом, КУГ. Длительность составляет 16 недель.

Общая трудоемкость производственной практики составляет 36 зачетных единиц, 852 часа, из них:

1. для обучающихся очной формы обучения:
 - контактная работа (консультации с руководителем практики от Университета) – 648 часов, включая время, отведенное на сдачу зачета с оценкой;
 - самостоятельная работа 212 часов (под руководством руководителя практики от Профильной организации);
 - 8 часов, отведенных на контроль (зачет с оценкой).

План – график производственной практики

№ п/п	Наименование разделов (этапов) практики	Количество часов	Количество дней
1	2	3	4
1	<i>Подготовительный этап</i>		
1.1	Знакомство с организацией работ на конкретном рабочем месте, с методами и приемами научно-исследовательской работы.	36	4
1.2	Инструктаж и сдача минимума по технике безопасности и охране труда	2	
1.3	Определение целей, задач, актуальности и практической значимости исследований в рамках практики. Планирование и подготовка эксперимента.	12	2
2	<i>Экспериментальный этап</i>		
2.1	Работа с научной литературой. Подбор теоретического материала по теме научного исследования и написание обзора литературы по выбранной тематике.	36	5
2.2	Освоение правил пользования и техники безопасности при работе на специальном научном оборудовании.	6	1
2.3	Совершенствование навыков и методов биохимических и молекулярно-биологических исследований.	24	3

2.4	Проведение самостоятельных экспериментальных исследований. Обработка и анализ экспериментальных данных с использованием методов статистической обработки, формулирование выводов и предложений по результатам исследования. Участие в разработке и осуществлении новых методических подходов к исследованиям по своей тематике.	682	73
3	<i>Подготовка отчета по практике</i>		
3.1	Подготовка, написание отчетов по практике	18	2
3.2	Подготовка научных публикаций по результатам практики (совместно с научным руководителем) – тезисы конференций, статьи и т.д.	36	5
3.3	Защита отчета по практике	8	1

Структура и содержание производственной практики

№	Раздел (этап) практики	Форма контроля
1.	<i>Подготовительный этап</i>	
1.1	Знакомство с организацией работ на конкретном рабочем месте, с методами и приемами научно-исследовательской работы.	Собеседование
1.2	Инструктаж и сдача минимума по технике безопасности и охране труда	Зачет
1.3	Определение целей, задач, актуальности и практической значимости исследований в рамках практики. Планирование и подготовка эксперимента.	Собеседование
2	<i>Экспериментальный этап</i>	
2.1	Работа с научной литературой. Подбор теоретического материала по теме научного исследования и написание обзора литературы по выбранной тематике.	Обзор и список литературы
2.2	Освоение правил пользования и техники безопасности при работе на специальном научном оборудовании.	Собеседование
2.3	Совершенствование навыков и методов биохимических и молекулярно-биологических исследований.	Собеседование

2.4	Проведение самостоятельных экспериментальных исследований. Обработка и анализ экспериментальных данных с использованием методов статистической обработки, формулирование выводов и предложений по результатам исследования. Участие в разработке и осуществлении новых методических подходов к исследованиям по своей тематике.	Таблицы, схемы, диаграммы
3	<i>Подготовка отчета по практике</i>	
3.1	Подготовка, написание отчетов по практике	Отчет
3.2	Подготовка научных публикаций по результатам практики (совместно с научным руководителем) – тезисы конференций, статьи и т.д.	Тезисы (статьи), Выступление на конференции
3.3	Защита отчета по практике	Устный доклад Презентация

8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на производственной практике

Основными образовательными технологиями, используемыми на преддипломной практике являются:

- проведение ознакомительных лекций;
- обсуждение материалов практики с руководителем;
- индивидуальная работа со студентами,
- самостоятельная работа студентов.

Основные возможные научно-исследовательские технологии, используемые на практике:

- поиск научной информации по теме исследования, включая работу в библиотеке и поиск в Интернет;
- постановка экспериментов и использование приборов и оборудования для биохимических и молекулярно-биологических исследований;
- обработка и анализ результатов экспериментальных исследований;
- написание и защита отчетов по профилю.

К основным научно-производственным технологиям относится непосредственное участие студента в решении научно-производственных задач организации, учреждения или предприятия, где он проходит практику.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной практике

Учебно-методическим обеспечением самостоятельной работы студентов на преддипломной практике являются:

- специализированная учебная и научная литература;
- учебно-методические рекомендации по выполнению практических работ;
- рекомендации по составлению отчета по практике.

Организация и проведение практики

На преддипломную практику направляются студенты, не имеющие академическую задолженность.

Для контроля за выполнением программы практики и предусмотренных программой

заданий, из числа преподавателей кафедры назначается руководитель практики.

Перед началом практики студент обязан познакомиться с правилами охраны труда и техникой безопасности, установленными в лаборатории, сдать экзамен по технике безопасности.

Практика начинается с ознакомления студентов с задачами, формой проведения, распорядком рабочего дня, правилами ведения дневников.

Индивидуальным планом предусматривается работа студента над конкретной темой. Индивидуальный план прохождения практики составляется научным руководителем и согласуется с руководителем практики. Студент заранее знакомится с темой предстоящей работы и планом ее выполнения. В зависимости от поставленной задачи, студент работает либо под руководством научного руководителя, либо самостоятельно, занимаясь отдельным узким вопросом исследования (при консультации руководителя практики). В задачи практики по индивидуальному заданию входит освоение специальных методов исследования и реферирование литературы по теме исследования. Полученные в ходе выполнения на практике данные являются основой для подготовки ВКР.

Практика проводится по программе, утвержденной кафедрой биохимии, молекулярной биологии и генетики. На практике студент обязан своевременно выполнять все административные и научно-технические указания руководителя.

Прохождение практики на рабочих местах осуществляется по календарному графику, составленному руководителем в соответствии с программой практики.

Все сделанные наблюдения, результаты экспериментов и т.д. студент заносит в журнал (тетрадь). На основании этих записей студент самостоятельно составляет отчет о практике в соответствии с индивидуальной программой производственной практики (с указанием проведенной им исследовательской работы) и сдает его руководителю по месту прохождения практики за 2-4 дня до окончания практики для отзыва.

Отчет по практике и все приложения к нему просматриваются руководителем практики, который даёт отзыв – характеристику, содержащую данные о сроках практики; названии подразделения НИИ, учреждения или предприятия, где и в каком качестве работал студент; краткое описание работы, выполненной студентом; оценку выполнения практикантом программы практики и индивидуального задания, степень самостоятельности студента при выполнении работы. Далее дается личностная характеристика студента-практиканта и его отношение к работе. Отзыв руководителя практики от предприятия или учреждения обязательно заверяется печатью предприятия (учреждения).

По окончании практики составляется отчет, представляющий собой краткую аннотацию разрабатываемой научной работы и включающий упорядоченные и обработанные материалы, собранные во время практики. Отчет подписывается руководителем практики с указанием оценки.

Объем отчета должен быть не менее 20 стр. печатного текста.

Отчет должен быть оформлен надлежащим образом, сброшюрован.

Структура отчета должна быть следующей:

Титульный лист (оформляется по установленной единой форме)

Отзыв руководителя от предприятия

Содержание (1 стр.)

Введение (2 стр.)

Основная часть (15-20 стр.)

Список использованной литературы (1-2 стр.)

В основную часть отчета должны включаться следующие пункты:

- Актуальность исследования, его практическая и теоретическая значимость.
- Цель и задачи проводимого научного исследования.

- Объем собранного на практике материала.
- Обзор литературы по теме исследования.
- Описание объектов и методов исследования.
- Анализ, систематизация и обработка полученных в ходе экспериментов результатов.
- Обсуждение полученных в ходе экспериментов результатов.
- Заключение или выводы.
- Список использованных источников литературы.

10. Форма промежуточной аттестации по итогам производственной практики

- публичная защита отчета;
- выступление на конференциях и семинарах;
- дифференцированный зачет.

Защита отчета по преддипломной практике происходит перед комиссией кафедры. Магистрант делает доклад продолжительностью не более 10 минут (представляется иллюстрационный материал - презентация), в котором излагает полученные результаты, дает их интерпретацию и зачитывает выводы. Затем магистрант отвечает на вопросы по тематике работы.

По результатам доклада студента и с учетом отзыва руководителя выставляется соответствующая оценка. Время проведения аттестации назначается руководителем практики.

Студент может представить результаты своих исследований во время выступлений на конференциях и семинарах, а также принимать участие в выставках и научных конкурсах.

11. Формы отчетности по итогам производственной практики

По окончании преддипломной практики студенты представляют на кафедру дневник практики, отчет по практике и отзыв-характеристику, подписанные руководителем практики.

12. Фонд оценочных материалов для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результат обучения
ОПК -2 Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры	ИДКОПК2.1 Знает теоретические основы, традиционные и современные методы исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры.	Знать: теоретические и практические основы научной деятельности; нормативные документы, регламентирующие организацию и методику проведения научно-исследовательских биологических работ; современные методы исследования биологических объектов. Уметь: проводить биологические исследования с использованием современной аппаратной и приборной техники и вычислительных комплексов с современным научным программным обеспечением.

		Владеть: навыками работы на современном оборудовании и с современными программными средствами
	ИДК _{ОПК2.2} Умеет творчески использовать специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов.	Знать: методологию и методические основы выполнения полевых и лабораторных исследований Уметь: адаптировать свои научные знания к условиям профессиональной деятельности; разрешать проблемы путем использования комплексных источников знания, которые могут быть неполными, в новых и незнакомых контекстах; самостоятельно выполнять полевые и лабораторные биологические исследования; планировать предстоящие работы с оценкой ожидаемых результатов. Владеть: методами поиска, использования и преобразования информации; приемами планирования и проведения полевых и лабораторных биологических исследований с использованием современной аппаратуры, и вычислительных комплексов.
ПК -1 Способен творчески использовать в научной деятельности теоретические знания и современные методологические подходы биохимии, молекулярной биологии и генетики	ИДК _{ПК1.1} Знает теоретические основы и методологические подходы биохимии, молекулярной биологии и генетики	Знать: фундаментальные и прикладные разделы дисциплин, определяющих профиль магистратуры. Уметь: использовать фундаментальные знания в теоретических и прикладных разделах, определяющих направленность программы магистратуры. Владеть: навыками творческого использования в научной и производственной деятельности полученных знаний; - навыками самостоятельной научно-исследовательской работы.
	ИДК _{ПК1.2} Умеет творчески использовать теоретические знания и современные методологические подходы для формулировки задач нового исследования в области биохимии, молекулярной биологии и генетики	
ПК -2 Способен планировать и реализовывать научные проекты в области биохимии, молекулярной биологии и генетики с использованием современного	ИДК _{ПК2.1} Знает актуальные проблемы современной биохимии, молекулярной биологии и генетики	Знать: принципы организации и планирования научно-исследовательских и производственных работ; принципы разработки рабочих планов и программ проведения научных исследований; методические основы выполнения
	ИДК _{ПК2.2} Умеет самостоятельно планировать и	

оборудования и программного обеспечения для анализа и визуализации данных, осваивать и внедрять новые методы лабораторных исследований в области медицины	реализовывать научные проекты в соответствующем направлении исследований	молекулярно-биологических исследований с использованием современной аппаратуры, методические основы проектирования исследовательской деятельности, Уметь: проектировать исследовательскую деятельность, самостоятельно выполнять лабораторные и полевые исследования с использованием классических и современных методов биологических исследований, использовать современную аппаратуру при проведении исследований. Владеть: навыками выполнения полевых и лабораторных исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов по теме своей научной работы, методами обработки результатов исследования с использованием вычислительных средств, практическими, навыками решения конкретных задач в ситуациях, моделирующих реальную профессиональную деятельность.
	ИДК _{ПК2.3} Владеет методами и умеет использовать оборудование для самостоятельного решения задач в области биохимии, молекулярной биологии, генетики, лабораторной медицинской диагностики	
ПК -3 Способен анализировать и обобщать информацию в области биохимии, молекулярной биологии и генетики, выдвигать гипотезы, вести дискуссию по предмету исследований, готовить тексты научных публикаций, отчётов и определять сферы применения результатов научно-исследовательской работы	ИДК _{ПК3.1} Умеет осуществлять поиск, обобщать и критически анализировать научную информацию в области биохимии, генетики, молекулярной биологии	Знать: требования к обработке и представлению экспериментальных данных, составлению отчетов по результатам исследований в направлении профиля. Уметь: осуществлять поиск научной литературы по теме исследования для анализа результатов экспериментальных данных. Владеть: навыками статистического анализа, написания и оформления отчётов по лабораторным работам, критического анализа и изложения получаемой информации, подготовки докладов и материалов к презентациям в данном направлении исследования и публичного их представления.
	ИДК _{ПК3.2} Знает требования к написанию и составлению отчетов по результатам экспериментальных исследований, соответствующих направлению подготовки.	
	ИДК _{ПК3.3} Владеет навыками статистического анализа, оформления научной документации, презентации результатов исследований на научных конференциях	

Процедура текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ по практике проводится с использованием фондов оценочных материалов,

адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации, в том числе с использованием специальных технических средств.

13. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики

а) перечень учебной литературы:

1. Основная литература

1. Биохимия [Электронный ресурс] : учеб. для академ. бакалавриата : для студ. вузов, обуч. по направл. 655500 "Биотехнология" / В. П. Комов. - 4-е изд., испр. и доп. - ЭВК. - М. : Юрайт, 2014. - 640 с. - (Бакалавр. Академический курс). - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9916-3929-3.
2. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений [Электронный ресурс] : научное издание. - ЭВК. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2012. - (Методы в биологии). - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - 20 доступов. - ISBN 978-5-9963-0978-8.
3. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [Электронный ресурс] / К. Уилсон, Дж Уолкер. - Москва : Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 848 с. - (Методы в биологии). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9963-2126-1.
4. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели: учеб. пособие / В. Д. Мятлев [и др.]. - М.: Академия, 2009. - 315 с. - ISBN 978-5-7695-4704-1

2. Дополнительная литература

1. Биохимические основы химии биологически активных веществ [Электронный ресурс] : учеб. пособие : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Хим. технология синтез. биол. активных веществ" / Л. В. Коваленко. - 2-е изд. - ЭВК. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2012. - (Учебник для высшей школы). - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - 20 доступов. - ISBN 978-5-9963-1100-2.
2. Биохимия растений [Текст] : учебник / Г. -В. Хелдт ; пер. с англ. М. А. Брейгиной [и др.] ; ред.: А. М. Носов, В. В. Чуб. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2011. - 471 с. : ил. ; 26 см. - (Лучший зарубежный учебник). - Библиогр. в конце ст. - Указ.: с. 464-471. - Пер. изд. : Plant biochemistry / Hans-Walter Heldt. - 2005. - ISBN 978-5-94774-795-9. (3 экз.).
3. Практикум по биофизике: в 2 ч. Ч. 1 [электронный ресурс] / Н. В. Алексеева. – М.: Лаб. знаний, 2015. ЭБС Лань
4. Библиографическое оформление научных, дипломных и курсовых работ: метод. рекомендации / сост.: И.П. Белоус, З.Г. Банеева, Г.Ф. Ямщикова, А.Г. Шахнович; ред. И.П. Белоус. – Иркутск: Изд-во Иркут. Гос. ун-та, 2010.
5. Реферативные журналы, научные статьи.
6. Документация предприятия или учреждения (рабочие инструкции; паспорта на оборудование; отчеты о научно-исследовательской работе; отчеты о внедрении новых методик и разработок).
7. Научно-техническая информация, доступная на Web-сайтах НИИ, учреждений и предприятий смежных отраслей в сети Internet.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition;

Foxit PDF Reader 8.0;

LibreOffice 5.2.2.2;

Ubuntu 14.0;

АСТ-Тест Plus 4.0 (на 75 одновременных подключений) и Мастер-комплект (АСТ-Maker и АСТ-Converter).

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная Электронная Библиотека <http://www.e-library.ru>
2. как Elsevier, Highwire, IEEE, Nature, Taylor & Francis Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>)
3. ЭБС «ЮРАЙТ». Адрес доступа: <https://www.biblio-online.ru/>
4. ЭБ Издательского центра «Академия». Адрес доступа: <http://www.academia-moscow.ru>
5. <http://www.fptl.ru/biblioteka/biotehnologiya.html>
6. <http://www.medbook.net.ru/010512.shtml>
7. Союз образовательных сайтов - Естественные науки
8. <http://tusearch.blogspot.com> - Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек.
9. Google Scholar –Поисковая система по научной литературе.
10. Science Research Portal - Научная поисковая система, осуществляющая полнотекстовый поиск в журналах многих крупных научных издательств, таких и др. Ищет статьи и документы в открытых научных базах данных: Directory of Open Access Journals, Library of Congress Online Catalog, Science.gov и Scientific News.
11. ЭЧЗ «БиблиоТех»: <https://isu.bibliotech.ru>
12. ЭБС «Издательство «Лань»: <http://e.lanbook.com>
13. ЭБС «Руконт»: <http://rucont.ru>
14. ЭБС «Айбукс»: <http://ibooks.ru>
15. Электронная библиотека Научно-образовательного центра «Байкал» при ИГУ: <http://lake.baikal.ru/> и др..
16. Statistica - интегрированная система, предназначенная для статистического анализа и визуализации данных, управления базами данных, содержащая набор процедур анализа для применения в научных исследованиях.
17. BLAST (Basic Local Alignment Sequence Tool) - программа выравнивания последовательностей (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/blast>)
18. BLAST 2 SEQUENCES - программа выравнивания последовательностей (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/blast/bl2seq/bl2.html>)
19. ClustalW – программа для множественного выравнивания последовательностей
20. <http://www.6years.ru/index.php> - портал бесплатной медицинской информации, содержит большое количество книг, учебных пособий биохимической и биофизической направленности.
21. <http://www.bioinformatix.ru/> - российский портал по биоинформатике, имейджингу и биософту.
22. <http://www.dmb.biophys.msu.ru> - Информационная система «Динамические модели в биологии», рассчитанная на широкий круг пользователей, включает в себя гипертекстовые документы и реляционные базы данных и обеспечивает унифицированный доступ к разнообразной информации по данной предметной области. Справочный раздел содержит сведения о научных организациях и университетах России, в которых ведутся работы по математическому моделированию в биологии, персональную информацию о российских ученых, работающих в этой области и их трудах, аннотированный список международных и российских журналов, печатающих статьи по моделированию в биологии. Библиотека содержит библиографическую, аннотированную и полнотекстовую информацию по математическому моделированию биологических процессов, в том числе специально подготовленные электронные версии более 20 российских монографий и учебных пособий по математическим моделям в биологии.
23. http://www.donnu.edu.ua/chem/student/methodic/phys_methods/ - книга А.Н. Шендрика «Инструментальные методы исследования в биохимии»
24. <http://www.ebi.ac.uk/> - база данных EMBL EBI (European Bioinformatics Institute).
25. <http://www.elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека, крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и

образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн научных статей и публикаций.

26. <http://www.iscb.org/> - Международное сообщество вычислительной биологии.

27. <http://www.matbio.org/> - электронный журнал «**Математическая биология и биоинформатика**»

28. <http://www.molbiol.ru> - российский сервер с большим количеством справочной информации по молекулярной биологии на русском языке.

29. <http://www.molbiol.ru/protocol/> - описание большого количества физико-химических и молекулярно-генетических методов.

30. <http://www.molecularcloning.com/> - протоколы молекулярно-биологических методов A Laboratory Manual. Joseph Sambrook and David W. Russell.

31. <http://www.nature.web.ru/> - открытая учебно-научная информационно-поисковая система на базе web-технологий, позволяющая накапливать материалы, систематизировать их в соответствии с внутренним рубрикатором и автоматически связывать новые поступающие документы с уже имеющейся базой.

32. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/> - электронный ресурс NCBI (National Center Biotechnology Information)

33. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank/GenbankSearch.html> - база данных GenBank

34. <http://www.protein.bio.msu.ru/biokhimiya/index.htm> - Интернет версия международного журнала по биохимии и биохимическим аспектам молекулярной биологии, биоорганической химии, микробиологии, иммунологии, физиологии и биоинформатике. Статьи в pdf-формате.

35. <http://www.protocol-online.org/> - Сайт содержит хорошо структурированную коллекцию ссылок на протоколы методов (в основном, различных лабораторий). Имеется тематический форум.

36. <http://www.rcsb.org/pdb/> - база данных по белкам PDB (Protein 3D Structure database)

37. <http://www.rusbiotech.ru/> - Российские биотехнологии и биоинформатика

38. <http://www.tusearch.blogspot.com> - Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек. В поисковике отобраны лучшие библиотеки, в большинстве которых можно скачать материалы в полном объеме без регистрации. В список включены библиотеки иностранных университетов и научных организаций.

39. <http://www.uspto.gov/> - поиск и просмотр патентов на United States Patents and Trademark office.

г) периодические издания

- Биохимия
- Молекулярная биология
- Биологические мембраны
- Физиология растений
- Успехи современной биологии
- [Журнал молекулярной биологии](#)
- Вестник Московского университета. Сер. Биология
- Известия РАН. Серия биологическая

д) перечень информационных технологий, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
компьютер с подключением к интернет

13. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Аудитория для проведения занятий лекционного типа. Аудитория оборудована: *специализированной (учебной) мебелью* на 12 посадочных мест, *техническими средствами обучения*: Доска аудиторная меловая, Проектор BenQ MS504, служащими для представления учебной информации большой аудитории; Биохимическая лаборатория (лабораторные столы - 4 шт.); Раковина с тумбой - 1 шт., Деревянные тумбы для хранения реактивов - 2 шт., Шкаф вытяжной ЛК-1500 ШВ - 2 шт., Весы аналитические ГОСМЕТР Ленинград - 1 шт., Фотоэлектроколориметр КФК-2 - 1 шт., Аквадистиллятор электрический АЭ-14-«Я-ФП»-01 - 1 шт., Термостат электрический суховоздушный ТС-1/80 СПУ - 1 шт.;

Аудитория для проведения занятий практического типа. Аудитория оборудована: *специализированной (учебной) мебелью* на 12 посадочных мест, Биохимическая лаборатория (лабораторные столы - 4 шт.); Раковина с тумбой - 1 шт., Деревянные тумбы для хранения реактивов - 2 шт., Шкаф вытяжной ЛК-1500 ШВ - 2 шт., Весы аналитические ГОСМЕТР Ленинград - 1 шт., Фотоэлектроколориметр КФК-2 - 1 шт., Аквадистиллятор электрический АЭ-14-«Я-ФП»-01 - 1 шт., Термостат электрический суховоздушный ТС-1/80 СПУ - 1 шт.; оборудована *техническими средствами обучения*: Доска аудиторная меловая, Проектор BenQ MS504.

Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы: аудитория с неограниченным доступом к сети Интернет оборудована: *специализированной (учебной) мебелью* на 20 посадочных мест; *техническими средствами обучения*: Системный блок PentiumG850, Монитор BenQ G252HDA – 1 шт.; Системный блок Athlon 2 X2 250, Монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; Системный блок PentiumD 3.0GHz, Монитор Samsung 740N – 3 шт.; Моноблок IRU T2105P – 2 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQG955 – 1 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQ GL2250 – 1 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T200 HD – 1 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T190N – 1 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung 740N – 1 шт.; проектор BenQ MX503; экран ScreenVtdiaEcot; доска меловая.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: аудитория оборудована: *специализированной мебелью* на 8 посадочных мест; шкаф вытяжной ЛК-1500 ШВ+вентилятор - 2 шт., стол двухтумбовый - 5 шт., стол однетумбовый - 4 шт., стол компьютерный - 1 шт., металлические тумбы для хранения лабораторной посуды и оборудования - 4 шт., деревянные тумбы для хранения лабораторной посуды и оборудования - 5 шт., шкаф-купе двухдверный - 1 шт., шкаф металлический - 1 шт., холодильник NORD ДХ-241-0-010 - 1 шт., электроплита Луч - 1 шт., раковина с тумбой - 1 шт., шкаф-купе трехдверный - 1шт., шкаф книжный - 3 шт., микроскоп Биомед 2 Led - 7 шт., микроскоп Levenhuk D870T - 1 шт., микроскоп Levenhuk D870T тринокуляр - 1 шт., микроскоп Микромед Р-1-LED - 1 шт., микроскоп МЛ-5-Б - 1 шт., микроскоп биологический МБ-1600Б - 1 шт., микроскоп Р-14 - 4 шт., микроскоп Levenhuk 2L NG - 5шт., светитель ОИ-12 - 1 шт., Фазовый контраст КФ-3 - 1 шт., фазовый контраст КФС - 1 шт., рН-метр иономер универсальный ЭВ-74 - 1 шт., спектрофотометр ПЭ-5300 ВИ - 1 шт., магнитная мешалка ММ-5 - 5 шт., весы аналитические ВЛР-200 - 1 шт., весы торсионные ВТП-500 - 4 шт., весы торсионные WAGA TORSYJNA-WT - 3 шт., проектор Оверхед GEHA ОНР Ecovision 24/3 - 1 шт., системный блок в комплекте ASUS - 1 шт., монитор BenQ DL2215 - 1 шт., ноутбук Lenovo G580 в комплекте - 1 шт., multifunctionальное

устройство SAMSUNG M2070 - 1 шт., сканер HP Scanjet G2410 - 1 шт., принтер Canon LBP 2900 - 1шт.

Лаборатории научных учреждений, организаций, предприятий, с которыми заключены договоры о научном сотрудничестве и проведении на их базе учебной практики, имеют современное материально-техническое оснащение (приборы, оборудование и т.д.), обеспечивающее подготовку магистрантов и формирование у них компетенций в соответствии с целями и задачами учебной практики по профилю «Биохимия и молекулярная биология».

14. Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структур,
- предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников (для лиц с нарушением слуха визуальное представление информации, а для лиц с нарушением зрения – аудиальное представление информации);
- применение программных средств, обеспечивающих возможность формирования заявленных компетенций, освоения навыков и умений, формируемых в ходе прохождения учебной практики, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации:
 - а) организация различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров
 - б) выступление с докладами и защитой выполненных работ,
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля и промежуточной аттестации;
- увеличение продолжительности прохождения обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности: зачет и/или дифференцированный зачет, проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин.

Разработчик РПП устанавливает конкретное содержание программы учебной практики, условия ее организации и проведения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (при наличии факта зачисления таких обучающихся с учетом конкретных нозологий).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 06.04.01 «Биология», утвержденными приказом Минобрнауки РФ № 920 от «7» августа 2020 г.

Разработчики:


(подпись)

профессор С.В. Осипова


(подпись)

доцент А. В. Третьякова

Программа рассмотрена на заседании кафедры биохимии, молекулярной биологии и генетики

(наименование)

«06» 03 2025 г.

Протокол № 8 Зав. кафедрой 

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Сведения о переутверждении «Рабочей программы производственной (преддипломной) практики» на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера страниц		
			замененных страниц	новых страниц	аннулированных страниц