

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Декан медико-биологического факультета



Т.Н. Попова
25.06.2021г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
Б2.В.02(Пд) Преддипломная практика

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

06.03.01 Биология

2. Профиль подготовки/специализация: Биохимия

3. Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

4. Форма обучения: Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию практики: Биохимии и физиологии клетки

6. Составители программы: Селиванова Наталия Владимировна, доцент, кандидат биологических наук

7. Рекомендована: НМС медико-биологического факультета, протокол №5 от 23.06.21

отметки о продлении вносятся вручную)

8. Учебный год: 2025-2026

Семестр(ы): 8

9. Цель практики: Целью преддипломной практики является теоретическое и экспериментальное завершение выпускной работы бакалавра.

Задачи практики:

- освоение теоретических разделов по теме выпускной квалификационной работы и оформление обзора литературы;
- завершение сбора и анализа экспериментальных данных, обсуждение результатов исследования;
- оформление результатов лабораторных исследований и подготовка демонстрационных материалов для защиты выпускной работы бакалавра.

10. Место практики в структуре ООП: Преддипломная практика является важнейшей составной частью всего процесса подготовки бакалавров по направлению «Биология», относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 2 «Практики» Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям: владение основными методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях живых объектов и экосистем: описание, измерение, проведение наблюдений; выявление и оценка антропогенных изменений в природе; владение методами самостоятельной постановки биологических экспериментов, описания, анализа и оценки достоверности полученного результата.

Реализация «Преддипломной практики» в рамках ГОС ВО по направлению 06.03.01 «Биология» с учетом имеющихся профессиональных стандартов, сопряженных с профессиональной деятельностью выпускника согласно ст. 12 273-ФЗ предусматривает подготовку выпускников, способных осуществлять профессиональную деятельность в научно-исследовательской области в сфере проведения научно-исследовательских работ теоретического и экспериментального характера в области биохимии и молекулярной биологии, а также других биологических исследований, с использованием живых организмов и биологических систем различных уровней организации.

«Преддипломная практика» является заключительным этапом системной работы, качественного выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

11. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: производственная

Способ проведения практики: стационарная

Реализуется частично в форме практической подготовки (ПП).

12. Планируемые результаты обучения при прохождении практики (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для	ПК-1.1;	Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для	Знать: основные методы анализа и оценки состояния живых систем; Уметь: применять методы анализа научно-технической информации

	решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации		решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации	Владеть: навыками проведения первичный анализ и обобщение отечественного и международного опыта в области биохимии и молекулярной биологии
ПК-2	Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам	ПК-2.2;	Проводит исследование в соответствии с установленными полномочиями, составляет его описание и фиксирует результаты	Знать: основные методики лабораторных исследований; основы техники безопасности в биохимической лаборатории Уметь: применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в лабораторных условиях Владеть: навыками планирования биохимического эксперимента и работы с современной аппаратурой
ПК-3	Способен обрабатывать, анализировать и оформлять результаты исследований и разработок под руководством специалиста более высокой квалификации	ПК-3.1	Обрабатывает полученные результаты исследований с использованием стандартных методов (методик)	Знать: методы математической статистики; стандартные статистические пакеты для обработки данных Уметь: отбирать и адекватно использовать основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных; обрабатывать полученные в исследовании данные, анализировать и интерпретировать результаты исследований Владеть: навыками применения математических и статистических методов, стандартных статистических пакетов для обработки данных
		ПК-3.2	Представляет/оформляет результаты лабораторных испытаний в соответствии с действующими технологическими регламентами/требованиями и формулирует выводы	Знать: действующие технологические регламенты/требования для предоставления/оформления результатов исследования; алгоритм написания научных отчетов, обзоров, публикаций и рекомендаций по результатам выполненных исследований; закономерности и принципы подготовки научных отчетов, обзоров, публикаций и рекомендаций Уметь: готовить научные отчеты, обзоры, публикации в соответствии с действующими технологическими регламентами/требованиями; составлять практические рекомендации по результатам выполненных исследований Владеть: навыками подготовки научных отчетов, обзоров, публикаций
ПК-4	Способен осуществлять необходимые исследования с микроорганизмами и, проводить расчеты и обобщать полученные результаты	ПК-4.2	Проводит оценку результатов исследования и расчеты по стандартным методикам	Знать: методы анализа, интерпретации данных; содержание стандартных пакетов программного обеспечения Уметь: обрабатывать полученные в исследовании данные, анализировать и интерпретировать результаты исследований Владеть: навыками обработки, анализа и интерпретации результатов исследований

13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. (в соответствии с учебным планом) — 9 / 324.

Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой.

14. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость					
	Всего	По семестрам				
		4 семестр		№ семестра		...
		ч.	ч., в форме ПП	ч.	ч., в форме ПП	
Всего часов	5	5	-			
в том числе:						
Лекционные занятия (контактная работа)	-	-	-			
Практические занятия (контактная работа)	5	5	-			
Самостоятельная работа	319	255	64			
Итого:	324	260	64			

15. Содержание практики (или НИР)

п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы
1.	Подготовительный (организационный)	Инструктаж по технике безопасности, общее знакомство с научно-исследовательскими лабораториями, составление и утверждение графика прохождения практики, изучение литературных источников по теме экспериментального исследования, реферирование научного материала
2.	Основной (исследовательский)*	Овладение методическими приемами (культивирование микроорганизмов, подготовка проб для анализа, электрофорез, колоночная хроматография, ПЦР). Выполнение производственных заданий по получению экспериментальных данных.
3.	Заключительный (информационно-аналитический)*	Анализ экспериментальных данных с использованием методов статистики и теоретических знаний, составление и оформление отчета
4.	Представление отчетной документации	Публичная защита отчета на итоговом занятии в группе

16. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения практики (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Глухов, А.И. Биохимия с упражнениями и задачами : учебник / Глухов А.И., Северин Е.С. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. — 384 с. — Биохимия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс]: учебник / под ред. А. И. Глухова, Е. С. Северина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. — ISBN 5-9704-5008-6 .— <URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970450086.html >.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Биохимия / под ред. Е. С. Северина. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. — 768с. - <URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427866.html >.
2	Биохимия : гриф УМО по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов России / под ред. Е.С. Северина .— Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012 . — 768 с. - <URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970423950.html >.
3	Методы молекулярно-биологических и генно-инженерных исследований : учебно-методическое

	пособие для вузов / Воронеж. гос. ун-т; сост.: В.Н. Попов [и др.]. — Воронеж : ЛОП ВГУ, 2005 . — 47 с.
4	Климова М. А. Очистка ферментов и методы исследования их каталитических свойств : учебно-методическое пособие для вузов : (практикум) / М.А. Климова, А.Т. Епринцев ; Воронеж. гос. ун-т. — Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2008 . — 34 с.
5	Селиванова Н. В. Биохимические методы исследования ферментов глиоксилатного цикла и ЦТК [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов (практикум) / Н.В. Селиванова, Д.Н. Федорин, А.Т. Епринцев ; Воронеж. гос. ун-т. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2014.
6	Особенности метаболизма прокариот: углеродная автотрофия и брожение : учебное пособие / М.Ю. Грабович, Е.В. Белоусова ; Воронеж. гос. ун-т. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2015. — 58 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
1.	<i>Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета.</i> – (http://www.lib.vsu.ru/)
2.	<i>MOLBIOL. RU – Классическая и молекулярная биология</i> (http://www.molbiol.ru).
3.	

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы и т.д.

17. Образовательные технологии, применяемые при проведении практики и методические указания для обучающихся по прохождению практики

В соответствии с учебным планом продолжительность производственной биохимической практики по специальности составляет 4 недели. Программа практики включает общую и индивидуальную части, проводится в форме контактной и самостоятельной работы.

Практика начинается с организационного собрания, где студенты знакомятся с задачами, формой проведения практики, распорядком рабочего дня, правилами ведения дневников и рабочих журналов. Непосредственно по месту прохождения практики за студентами закрепляются рабочие места, выдаются необходимая посуда и материалы, проводится инструктаж по правилам работы в научно-исследовательских лабораториях и технике безопасности. Календарный план перемещения по рабочим местам определяется исходя из тематики индивидуального задания.

В период прохождения общей части практики (1 неделя) студенты знакомятся с правилами техники безопасности в биохимической лаборатории, правилами гуманного обращения с лабораторными животными, организуют рабочие места в лаборатории, готовят лабораторную посуду для проведения учебно-экспериментальных работ, осваивают лабораторное оборудование, используемое в практической биохимии. В этот же период студенты закрепляют знания спектрофотометрических, рН-метрических и титриметрических методов анализа, полученные в ходе специального практикума, осваивают методы фракционирования, хроматографические, электрофоретические и статистические методы.

Во время индивидуальной части практики (3 неделя) студенты самостоятельно выполняют запланированные экспериментальные работы. Индивидуальное задание составляется научным руководителем и согласуется с групповым руководителем. Полученные в ходе выполнения данные и зареферированная литература являются в дальнейшем основой для подготовки ВКР.

Результаты практики студент обобщает в виде письменного отчета. Отчет должен быть оформлен на рабочем месте и полностью завершен к моменту окончания практики. Итоговый отчет по результатам производственной практики проводится в форме доклада на последнем занятии.

18. Материально-техническое обеспечение практики:

<p>Материально-техническое обеспечение</p> <p>Лабораторная посуда, Спектрофотометр СФ 2000, Весы, Полярграф Record4, Климатическая камера Labtech LCC-250MP, Амплификатор Терцик, Прибор для проведения ПЦР в реальном времени BioRad, Центрифуга Eppendorf, Ультрацентрифуга Beckman, Хроматограф Acta Start, Спектрофотометр T70+, Ультразвуковой дезинтегратор УЗДН-2, Микроскоп Olympus CX 41, Термостаты ТС 1/20 СПУ и ТС 1/80 СПУ, Автоклав ГК-100-3М</p>

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Подготовительный (организационный)	ОПК-8, ПК-1	ОПК-8.1; ПК-1.2;	Индивидуальные задания
2.	Основной (исследовательский)	ОПК-8, ПК-2	ОПК-8.2; ПК-2.1;	Индивидуальные задания
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	ПК-2	ПК-2.1;	Индивидуальные задания
4.	Представление отчетной документации	ОПК-8, ПК-2	ОПК-8.2; ПК-2.1;	Индивидуальные задания
Промежуточная аттестация форма контроля – <u>зачет с оценкой</u>				Оформленная ВКР

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания и критерии их оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: индивидуальных заданий

Перечень индивидуальных заданий:

1. Измерение активности ферментов в норме и при различных стрессовых условиях (объект исследования назначается научным руководителем).
2. Определение субклеточной локализации исследуемого энзима методом дифференциального или изоплотностного центрифугирования
3. Проведение электрофореза в полиакриламидном геле и специфическое проявление ферментов
4. Очистка ферментов, получение гомогенных препаратов
5. Универсальное окрашивание пластинки полиакриламидного геля на белки
6. Выделение ДНК
7. Выделение РНК
8. Проведение обратной транскрипции
9. Проведение ПЦР и ПЦР в реальном времени
10. Анализ базы данных GeneBank и подбор специфических или выродженных праймеров к исследуемым генам
11. Обработка ДНК бисульфидом натрия
12. Анализ промоторов генов на наличие CpG-островков и подбор праймеров для бисульфитного секвенирования и метил-специфической ПЦР
13. Проведение метил-специфической ПЦР
14. Проведение бисульфитного секвенирования

Требования к выполнению заданий (индивидуальные задания)

Для более глубокого усвоения основных вопросов производственной практики и развития навыков самостоятельной работы в процессе прохождения практики студент выполняет индивидуальное задание.

Индивидуальное задание выдается научным руководителем. Каждый студент получает индивидуальное задание по сбору материалов и изучению вопросов, необходимых для выполнения курсовой работы в соответствии с темой, выданной профилирующей кафедрой. Тема курсовой работы должна быть актуальной и направлена на решение конкретных производственных проблем или на разработку отдельных научно-экспериментальных исследований.

Индивидуальное задание состоит из двух частей. Первая часть включает сбор материалов в соответствии с содержанием практики. Вторая часть - обработка собранных материалов: выполнение исследований, расчетов и анализ полученных результатов. В задание включаются вопросы написания аналитического обзора по теме курсовой работы в установленном объеме.

Индивидуальное задание по практике выполняется в печатном виде, каждый лист должен иметь поля: 3 см – левое, 2 см – правое, 2,5 см – верхнее и нижнее, красная строка – 1см., нумерация страниц внизу справа (кроме титульного листа). Таблицы, диаграммы, рисунки, выполненные студентами на отдельных листах включаются в общую нумерацию, приложения включаются в отчет без нумерации страниц. Все таблицы должны иметь содержательный заголовок. Шрифт Times New Roman, 14 с интервалом 1,0.

Индивидуальное задание должно соответствовать выбранной теме и содержать не менее 6 листов: титульный лист (1 лист) – по образцу; введение (1-2 листа); содержание (2 - 3 листа); заключение (1 лист); список литературы (1 лист); приложения (по мере необходимости).

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: оформленная ВКР

Структура ВКР

1. Введение (актуальность исследования, его практическая и теоретическая значимость).
2. Цель и задачи исследования.
3. Объекты и методы исследования.
4. Результаты экспериментов и их обсуждение.
5. Заключение.
6. Выводы.
7. Список использованной литературы.

Описание технологии проведения

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, при прохождении практики проводится в ходе промежуточной аттестаций. Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Промежуточная аттестация по практике включает подготовку ВКР и предзащиту диплома на кафедре.

ВКР содержит следующие составляющие: обработанный и систематизированный материал по тематике практики; экспериментальную часть, включающую основные методы проведения исследования и статистической обработки, обсуждение полученных результатов; заключение, выводы и список литературных источников. Результаты прохождения практики докладываются обучающимся в виде устного сообщения с демонстрацией презентации на заседании кафедры.

По результатам доклада с учетом характеристики руководителя и качества представленных отчетных материалов обучающемуся выставляется соответствующая оценка. (Зачет с оценкой зачет по итогам практики выставляется обучающимся руководителем практики на основании доклада и отчетных материалов, представленных обучающимся.)

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Программа практики выполнена в полном объеме и в соответствии с утвержденным графиком. Подготовленные отчетные материалы в полной мере соответствуют всем перечисленным критериям.</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Программа практики выполнена в соответствии с утвержденным графиком. Подготовленные отчетные материалы и представленный доклад не соответствует одному (двум) из перечисленных критериев. Содержатся отдельные пробелы в анализе полученных на практике данных, Обучающийся владеет понятийным аппаратом в области</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>

<i>биохимии и физиологии клетки, но допускает ошибки при ответе на вопросы</i>		
<i>Обучающийся частично выполнил план работы практики (не менее 50%). В представленных отчетных материалах выявлено несоответствие выбранного метода цели и задачам исследования. При прохождении практики не были выполнены все поставленные перед практикантом задачи (можно привести перечень задач практики), отчетные материалы имеют ряд недочетов по объему, необходимым элементам и качеству представленного материала.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>Обучающийся не выполнил план работы практики. В представленных отчетных материалах отсутствуют необходимые элементы: нет отзыва научного руководителя, не сформулированы цель и задачи работы, не приведены или ошибочны предложенные методы и т.д.</i>	<i>–</i>	<i>Неудовлетворительно</i>