

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.О.03(У) Учебная практика, научно-исследовательская работа
(получение первичных навыков научно-исследовательской работы)**

1. Код и наименование направления подготовки:

06.03.01 Биология

2. Профиль подготовки: 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: 2022-2023

Семестр(ы): 4 – очная форма обуч.

9. Цель практики: Целями учебной научно-исследовательской практики являются закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося по методам биохимии и молекулярной биологии, биохимии и некоторым другим дисциплинам, приобретение им практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности в области биохимических исследований.

Задачи практики:

1. приобретение опыта самостоятельного планирования, организации и проведения исследования актуальной научной проблемы;
2. приобретение навыков и развитие умений выполнения научно-исследовательской работы;
3. рассмотрение научных проблем и перспектив развития отечественной и зарубежной науки в исследуемом направлении;
4. освоение и использование на практике физико-химических методов исследования;
5. Проведение студентами научно-исследовательских работ на основе утвержденной тематики курсовых и выпускных квалификационных работ, оформление отчета о практике.

10. Место практики в структуре ООП: Учебная практика является важнейшей составной частью всего процесса подготовки бакалавров по направлению «Биология». Учебная научно-исследовательская практика относится к обязательной части 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 «Учебной практики, научно-исследовательская работа» 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.

«Учебная практика, научно-исследовательская работа» предвдваряет и закладывает основы для прохождения производственных практик: Б2.В.01 (П) «Производственная практика, научно-исследовательская работа» и Б2.В.02(Пд) «Преддипломная практика», а также является важным этапом системной работы, качественного выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

11. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: учебная

Способ проведения практики: стационарная, выездная.
 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
ОПК-8	Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	ОПК-8.1;	Проявляет знание основных типов экспедиционного и лабораторного оборудования, особенностей выбранного объекта профессиональной деятельности и условий его содержания	<p>Знать: технику безопасности при работе с лабораторным оборудованием; основные типы биохимического лабораторного оборудования, основные методы и понятия, необходимые для выполнения профессиональных задач</p> <p>Уметь: работать на типовом оборудовании биохимических лабораторий, правильно содержать объект профессиональной деятельности с учетом его особенностей</p> <p>Владеть: навыками прогнозирования последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения</p>
		ОПК-8.2;	Демонстрирует умение работать с объектами профессиональной деятельности с учетом требований биоэтики	<p>Знать: основы и принципы биоэтики; этические и правовые основы регулирования биохимических исследований на животных</p> <p>Уметь: работать с объектами профессиональной деятельности с учетом требований биоэтики</p> <p>Владеть: нравственными ориентирами современного научного знания, принцип открытости и гуманистической ценности</p>
ПК-1	Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК-1.2;	Проводит первичный анализ и обобщение отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований под руководством специалиста более высокой квалификации	<p>Знать: основные методы анализа и оценки состояния живых систем;</p> <p>Уметь: применять методы анализа научно-технической информации</p> <p>Владеть: навыками проведения первичный анализ и обобщение отечественного и международного опыта в области биохимии и молекулярной биологии</p>
ПК-2	Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам	ПК-2.1;	Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана работы	<p>Знать: основные методики лабораторных исследований; основы техники безопасности в биохимической лаборатории</p> <p>Уметь: применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в лабораторных условиях</p> <p>Владеть: навыками планирования биохимического эксперимента и работы с современной аппаратурой</p>

13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. (в соответствии с учебным планом) — 6 / 216.

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	3	3	-			
в том числе:						
Лекционные занятия (контактная работа)	-	-	-			
Практические занятия (контактная работа)	3	3	-			
Самостоятельная работа	213	105	108			
Итого:	216	108	108			

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	<i>Глухов, А.И.</i> 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. – (http://www.lib.vsu.ru/)</i>
2.	<i>MOLBIOL. RU – Классическая и молекулярная биология (http://www.molbiol.ru).</i>
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 учебной биохимической практики по специальности (дневная форма получения образования) составляет 2 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 (1 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 курсовой работы 3 курса.

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 учебной практики проводится в форме доклада на последнем занятии.

18. Материально-техническое обеспечение практики:

Материально-техническое обеспечение
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

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;	Темы рефератов
2.	Основной (исследовательский)	ОПК-8, ПК-2	ОПК-8.2; ПК-2.1;	Практические задания
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	ПК-2	ПК-2.1;	Практические задания
4.	Представление отчетной документации	ОПК-8, ПК-2	ОПК-8.2; ПК-2.1;	Отчет по практике
Промежуточная аттестация форма контроля – <u>зачет с оценкой</u>				Защита отчета по практике

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: рефератов, практических заданий

Перечень тем рефератов:

1. Наиболее распространенные классические методы исследования биологических объектов.
2. Обоснование выбора метода исследований
3. Виды хроматографического анализа
4. Чувствительность различных методов хроматографического анализа
5. Возможности метода хроматографического анализа
6. Фотометрия
7. Метод инфракрасной спектроскопии
8. Электрофорез и его виды
9. Полярографический метод анализа
10. Разделение органелл методом дифференциального и изоплотностного центрифугирования
11. Методы выделения нуклеиновых кислот
12. ПЦР и обратная транскрипция
13. ПЦР в реальном времени
14. Масс-спектрометрия
15. Секвенирование

Перечень практических заданий:

1. Определение pH растворов;
2. Приготовление различных буферов с заданным pH;
3. Качественные реакции на белки;
4. Определение концентрации белка в пробе с использованием различных методов (биоретовый метод, спектрофотометрический метод, метод Лоури и метод Бредфорда);
5. Измерение активности ферментов спектрофотометрическим методом;
6. Разделение изоферментов в полиакриламидном геле;
7. Универсальное окрашивание полиакриламидного геля на белки;
8. Специфическое окрашивание гелевой пластинки на активность таких ферментов, как аконитатгидратаза, малатдегидрогеназа, сукцинатдегидрогеназа.

Требования к выполнению заданий (реферат)

Оценка «отлично» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует заявленной в названии тематике; реферат оформлен в соответствии с общими требованиями написания и техническими требованиями оформления реферата; реферат имеет чёткую композицию и структуру; в тексте реферата отсутствуют логические нарушения в представлении материала; корректно оформлены и в полном объёме представлены список использованной литературы и ссылки на использованную литературу в тексте реферата; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; реферат представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует заявленной в названии тематике; реферат оформлен в соответствии с общими требованиями написания реферата, но есть погрешности в техническом оформлении; реферат имеет чёткую композицию и структуру; в тексте реферата отсутствуют логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлены список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; корректно оформлены и в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте реферата; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; реферат представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата.

Оценка «удовлетворительно», если содержание реферата соответствует заявленной в названии тематике; в целом реферат оформлен в соответствии с общими требованиями написания реферата, но есть погрешности в техническом оформлении; в целом реферат имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте реферата есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте реферата; есть единичные орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; в целом реферат представляет собой самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата.

Оценка «неудовлетворительно», если содержание реферата соответствует заявленной в названии тематике; в реферате отмечены нарушения общих требований, написания реферата; есть погрешности в техническом оформлении; в целом реферат имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте реферата есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте реферата; есть частые орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; в целом реферат представляет собой достаточно самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, присутствуют единичные случаи фактов плагиата.

Требования к выполнению заданий (практическое задание)

Практическое занятие в рамках проведения учебной практики — это форма организации учебного процесса, направленная на выработку у студентов практических умений для изучения последующих дисциплин и для решения профессиональных задач, связанных с написанием курсовых и дипломных работ. Практическое занятие должно проводиться в специализированных лабораториях. Продолжительность занятия не менее двух академических часов. Необходимыми структурными элементами практического занятия, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также анализ и оценка выполненных работ и степени овладения студентами запланированными умениями.

Оценка «отлично» – работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Студент работал полностью самостоятельно, без замечаний. Работа оформлена аккуратно.

Оценка «хорошо» – работа выполнена правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок исправленных самостоятельно по требованию преподавателя. Работа оформлена аккуратно.

Оценка «удовлетворительно» – работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

Оценка «неудовлетворительно» – допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые обучающиеся не может исправить даже по требованию преподавателя или работа не выполнена. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: Отчет по практике

Структура отчета

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 и защиту отчета по практике.

Отчет 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. Отчет обязательно подписывается (заверяется) руководителем практики. 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 биохимии и физиологии клетки, но допускает ошибки при ответе на вопросы</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</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</i>	<i>–</i>	<i>Неудовлетворительно</i>

необходимые элементы: нет отзыва научного руководителя, не сформулированы цель и задачи работы, не приведены или ошибочны предложенные методы и т.д.