

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан медико-биологического факультета



Т.Н. Попова
21.04.2022 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
**Б2.В.01(П) Производственная практика, научно-исследовательская
работа**

- 1. Шифр и наименование направления подготовки:**
06.03.01 Биология
- 2. Профиль подготовки:**
биофизика
- 3. Квалификация (степень) выпускника:**
бакалавр
- 4. Форма обучения:**
очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**
кафедра биофизики и биотехнологии
- 6. Составители программы:**
Калаева Елена Анатольевна, канд. биол. наук
- 7. Рекомендована:** : НМС медико-биологического факультета, протокол № 4 от
21.04.2022 г
- 8. Учебный год:** 2024/2025 **Семестр(ы):** 6

9. Цели и задачи практики:

Целью производственной практики, научно-исследовательской работы является подготовка бакалавра к самостоятельной научно-исследовательской работе, к проведению научных исследований в составе научного коллектива.

Задачами производственной практики, научно-исследовательской работы являются:

- приобретение навыков и развитие умений планирования научно-исследовательской работы и выбора темы исследования после ознакомления с тематикой исследовательских работ в данной области;
- формирование способности к изучению литературных и других информационных источников по выбранной тематике с привлечением современных информационных технологий;
- формулирование и решение задач, возникающих в ходе выполнения научно-исследовательской работы;
- приобретение навыков, при необходимости, корректировки плана проведения научно-исследовательской работы;
- выбор необходимых методов исследования (модифицирование существующих, разработка новых методов), исходя из задач конкретного исследования (по теме магистерской диссертации или при выполнении заданий научного руководителя в рамках магистерской программы);
- приобретение способности формулировать выводы работы, отвечающим поставленным задачам;
- приобретение умений формулировать новизну, актуальность и практическую значимость работы в соответствии с поставленной целью;
- приобретение навыков составления отчета о научно-исследовательской работе.

10. Место практики в структуре ООП: Производственная практика, научно-исследовательская работа относится к блоку Б2 «Практики», часть, формируемая участниками образовательных отношений (В).

Производственная практика, научно-исследовательская работа базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися при освоении дисциплин, предусмотренных учебным планом; прохождения учебной научно-исследовательской практики; знания биофизики, молекулярной биологии, биохимии. Научно-исследовательская работа является неотъемлемой частью учебного процесса и направлена на освоение методики исследовательской деятельности и получение материалов для выполнения ВКР.

Прохождение данного вида практики позволяет подготовить бакалавра к самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

11. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: производственная.

Способ проведения практики: стационарная.

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	Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной)	ПК-1.2	Проводит первичный анализ и обобщение отечественного и международного опыта в	Знать: современное состояние проблемы в области исследований Уметь: осуществлять сбор, первичный анализ и обобщение информации по проблеме исследования

	информации, необходимой для решения профессиональных задач, поставленных специалистом более высокой квалификации		соответствующей области исследований под руководством специалиста более высокой квалификации	Владеть: навыками поиска информации в сети интернет, ее верификации, систематизации и критического анализа,
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: теорию планирования биологического эксперимента. Уметь: проводить эксперимент по согласованному плану, фиксировать результаты и описывать их. Владеть: навыками выполнения лабораторного исследования
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: статистические методы обработки экспериментальных данных Уметь: анализировать полученные результаты с помощью методов математической статистики; Владеть: навыками использования пакетов прикладных статистических программ
		ПК-3.2	Представляет/ оформляет результаты лабораторных и/или полевых испытаний в соответствии с действующими технологическими регламентами/требованиями и формулирует выводы	Знать: правила оформления лабораторных исследований Уметь: составлять отчет о проведенных исследованиях и формулировать выводы Владеть: навыками систематизации, оформления полученных экспериментальных данных и их анализа
ПК-4	Способен применять теоретические знания о молекулярных основах и механизмах физических и физико-химических процессов для решения отдельных практических задач в области биофизики и биотехнологии	ПК-4.2	Применяет современные методы биофизического эксперимента, исследования физических и физико-химических процессов на разных уровнях организации живой материи для решения отдельных практических задач в области биофизики и биотехнологии	Знать: правила эксплуатации современного научного оборудования. Уметь: применять современные методы биофизического исследования для анализа макромолекулярных и клеточных систем. Владеть: навыками эксплуатации современного научного оборудования
ПК-5	Способен применять современные представления об основах биотехнологии,	ПК-5.1	Принимает участие в разработке планов и протоколов биотехнологических, биомедицинских,	Знать: основы планирования научного исследования; Уметь: подобрать методы решения задачи, адекватные поставленной цели;

биомедицины, нанобиотехнологии, компьютерного моделирования в научно-исследовательской деятельности		нанобиотехнологических, компьютерных исследований биологических систем и процессов	Владеть: навыками планирования отдельных этапов научного исследования
	ПК-5.2	Проводит отдельные этапы научно-исследовательских работ в области биотехнологии, биомедицины, нанобиотехнологии, компьютерного моделирования биологических систем и процессов	Знать: основы методов биотехнологии, биомедицины, нанобиотехнологии, компьютерного моделирования биологических систем и процессов Уметь: применять на практике знания об основах биотехнологии, биомедицины, нанобиотехнологии, компьютерного моделирования Владеть: техникой проведения отдельных этапов научно-исследовательских работ

13. Объем практики в зачетных единицах/час. — 9 ЗЕТ / 324 ч.

Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой

14. Трудоемкость по видам учебной работы

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

15. Содержание практики (или НИР)

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1.	Подготовительный (организационный)	Изучение правил техники безопасности, приобретение практических навыков работы Планирование и организация НИР. Получение индивидуального задания на практику. Выбор и освоение новых методов исследования по теме ВКР, подбор и анализ научной литературы для организации самостоятельной научно-исследовательской работы
2.	Основной (экспериментальный, исследовательский)	Научные исследования в соответствии с утвержденной темой НИР и индивидуальным планом Поиск и анализ научной литературы по теме НИР Регистрация, систематизация результатов исследования Подготовка к публикации полученных результатов НИР Работа над ВКР бакалавра в соответствии с индивидуальным планом
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	Анализ полученной информации с привлечением данных литературы. Обработка экспериментальных данных, составление и оформление отчета. Защита отчета.

4.	Представление отчетной документации	Публичная защита отчета на итоговом занятии.
----	-------------------------------------	--

16. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения практики

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Биофизика: учебник для вузов / под ред. В.Г. Артюхова. – М.: Деловая книга: Академический проект, 2009. – 294 с.
2	Артюхов В.Г. Молекулярная биофизика: механизмы протекания и регуляции внутриклеточных процессов: учеб. пособие / В.Г. Артюхов, О.В. Башарина. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2012. – 220 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Артюхов В.Г. Структурно-функциональное состояние биомембран и межклеточные взаимодействия: учеб. пособие / В.Г. Артюхов, М.А. Наквасина. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2008. – 156 с.
4	Артюхов В.Г. Оптические методы анализа интактных и модифицированных биологических систем / В.Г. Артюхов, О.В. Путинцева. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1996. – 240 с.
5	Аналитическая хроматография / К.И. Сакодынский [и др.]. – М.: Химия, 1993. – 464 с.
6	Артюхов В.Г. Биологические мембраны: структурная организация, функции, модификация физико-химическими агентами: учеб. пособие / В.Г. Артюхов, М.А. Наквасина. - Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2000. – 296 с.
7	Артюхов В.Г. Гемопротеиды: закономерности фотохимических превращений в условиях различного микроокружения / В.Г. Артюхов. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1995. – 280 с.
8	Владимиров Ю.А. Физико-химические основы фотобиологических процессов / Ю.А. Владимиров, А.Я. Потапенко. – М.: Высш. шк., 1989. – 199 с.
9	Владимиров Ю.А. Флуоресцентные зонды в исследовании биологических мембран / Ю.А. Владимиров, Г.Е. Добрецов. – М.: Наука, 1980. – 320 с.
10	Геннис Р. Биомембраны: молекулярная структура и функции / Р. Геннис. – М.: Мир, 1997. – 622 с.
11	Детерман Г. Гель-хроматография / Г. Детерман. – М.: Мир, 1970. – 248 с.
12	Добрецов Г.Е. Флуоресцентные зонды в исследовании клеток, мембран и липопротеинов / Г.Е. Добрецов. – М.: Наука, 1989. – 277 с.
13	Жеребцов Н.А. Биохимия: учеб. / Н.А. Жеребцов, Т.Н. Попова, В.Г. Артюхов. - Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2002. - 696 с.
14	Иржак Л. И. Гемоглобины и их свойства / Л.И. Иржак. - М.: Наука, 1975. – 240 с.
15	Кулаичев А.П. Методы и средства комплексного анализа данных / А.П. Кулаичев. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2006. - 512 с.
16	Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М.: Высш. шк., 1990. – С. 254-305.
17	Маурер Г. Диск-электрофорез / Г. Маурер. –М.: Мир, 1971. - 247 с.
18	Олигомерные белки: структурно-функциональные модификации и роль субъединичных контактов / В.Г. Артюхов [и др.]. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1997. – 264 с.
19	Остерман Л.А. Хроматография белков и нуклеиновых кислот / Л.А. Остерман. – М.: Наука, 1985. – 536 с.
20	Практикум по иммунологии: учеб. пособие / Под ред. И.А. Кондратьевой, В.Д. Самуилова. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 224 с.

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

№ п/п	Ресурс
1	www.lib.vsu.ru – ЗНБ ВГУ
2	http://www.e.lanbook.com - ЭБС «Издательства «Лань»
3	http://rucont.ru - ЭБС «Университетская библиотека online»
4	https://elibrary.ru/ - электронная научная библиотека
5	www.molbiol.ru - учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном доступе на сайтах практической молекулярной биологии.
6	www.swissprot.com – свободный доступ к международной базе данных по первичным и 3D структурам ферментов
7	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed – текстовая база данных медицинских и биологических

публикаций на английском языке, на основе раздела «биотехнология» Национальной медицинской библиотеки США

17. Информационные технологии, используемые при проведении практики, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

При реализации дисциплины используются элементы электронного обучения и дистанционные образовательные технологии

18. Материально-техническое обеспечение практики:

Учебная лаборатория (г.Воронеж, Университетская, д.1, пом.1, ауд. 61)	Специализированная мебель, рН-метр портативный HI83141; дистиллятор, 4 л/ч, нержавеющая сталь без бака накопителя, Liston; дозиметр-радиометр МКГ-01-10/10; микроскоп МБС - 10; микроскоп медицинский БИОМЕД исполнение БИОМЕД 2; рН-метр карманный, короткий электрод; спектрофотометр ПромЭкоЛаб ПЭ-5400УФ; вискозиметр
Лаборатория теоретической биофизики (для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации) (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 59)	Специализированная мебель, проектор SANYO PLS-SL20, экран для проектора, ноутбук ASUS V6800V с возможностью подключения к сети «Интернет»
Дисплейный класс (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 67)	Специализированная мебель, компьютеры (системный блок Intel Celeron CPU 430 1.8 GHz, монитор Samsung SyncMaster 17) (12 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет»

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)	ПК-1 ПК-5	ПК-1.2 ПК-5.1	Индивидуальное задание
2.	Основной (экспериментальный, исследовательский)	ПК-2 ПК-4 ПК-5	ПК-2.2 ПК-4.2 ПК-5.2	Индивидуальное задание
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	ПК-3 ПК-5	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-5.2	Индивидуальное задание
4.	Представление отчетной документации	ПК-3	ПК-3.2	Индивидуальное задание
Промежуточная аттестация форма контроля – <u>зачет с оценкой</u>				Отчет 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:

Индивидуальное задание на практику

Индивидуальное задание

на _____ практику

студента ____ курса

кафедры биофизики и биотехнологии

ФИО

Тема научно-исследовательской работы

Задание	Сроки выполнения	Форма контроля	Отметка о выполнении

Студент

подпись, расшифровка подписи

Научный руководитель

подпись, расшифровка подписи

Примерные темы научно-исследовательской работы

1. Исследование структурно-функциональных свойств иммунокомпетентных клеток крови человека в условиях воздействия различных физико-химических факторов;
2. Исследование структурно-функциональных свойств свободных и мембрансвязанных белков крови человека в условиях УФ-облучения и различного микроокружения;
3. Исследование биофизических аспектов апоптоза клеток крови человека, индуцированного воздействием физико-химических факторов и роли мембран в реализации апоптоза;
4. Исследование механизмов трансдукции внешнего сигнала в лимфоцитарные клетки человека в условиях воздействия физико-химических факторов и роли мембран в трансдукции;
5. Исследование влияния УФ-света на интенсивность гликолиза и энергетический обмен в митохондриях иммуноцитов;
6. Исследование изменений физико-химических и структурно-функциональных характеристик компонентов системы крови мышей-опухоленосителей в условиях фотодинамического воздействия;
7. Исследование биофизических основ оксидативного стресса;
8. Исследование структурно-функциональных изменений молекул транспортных белков крови, индуцированных вакуумным УФ-излучением;
9. Исследование физико-химических свойств гомогенных и гетерогенных катализаторов на основе растительных ферментов;
10. Исследование механизмов действия наночастиц и токсинов на биологические системы с привлечением молекулярного моделирования;
11. Исследование структурно-функциональных свойств гемоглобина человека, модифицированного воздействием физико-химических факторов различной природы;
12. Компьютерное моделирование биофизических процессов.

Описание технологии проведения

Текущий контроль успеваемости проводится на практических занятиях. Обучающийся отчитывается руководителю практике о ходе выполнения индивидуального задания. По результатам отчета в индивидуальное задание вносится отметка "выполнено" / "не выполнено" .

Критерии оценки:

Критериями выполнения пунктов индивидуального задания являются:

- соблюдение сроков выполнения отдельных этапов работы;
- активность и самостоятельность при выполнении заданий;
- оформление результатов в соответствии с методическими рекомендациями;
- умение анализировать, обсуждать полученные результаты и самостоятельно формулировать выводы.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Отчет по практике

Содержание (структура) отчета:

1. Общая характеристика места и сроков проведения практики.
2. Цель и задачи практики.
3. Обзор литературы по теме исследования.
4. Объект и методы исследования.
5. Полученные результаты научно-исследовательской работы и их обсуждение.
6. Заключение, выводы.
7. Список использованной литературы.

Титульный лист отчета по практике:

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

О Т Ч Е Т*

по итогам производственной практики, научно-исследовательской работы

студента _____ курса, _____ факультета

(фамилия, имя, отчество)

В _____ с _____ по _____ 20__ г.

(место (факультет, ВУЗ) и время прохождения практики)

*Отчет должен содержать следующие составляющие: обработанный и систематизированный литературный материал по тематике практики; экспериментальную часть: основные методики проведения исследования, статистической обработки, полученные результаты и заключение, список литературных источников.

Описание технологии проведения

Результаты прохождения практики докладываются обучающимся в виде устного сообщения с демонстрацией презентации на заседании кафедры (заключительной конференции). По результатам доклада с учетом характеристики руководителя и качества представленных отчетных материалов обучающемуся выставляется соответствующая оценка. 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:

1. Систематичность работы обучающегося в период практики, степень его ответственности при прохождении практики и выполнении видов профессиональной деятельности:
 - 1) своевременная подготовка индивидуального плана практики;

- 2) систематическое посещение и анализ мероприятий, проводимых в рамках практики;
 - 3) выполнение плана работы в соответствии с утвержденным графиком;
 - 4) посещение установочной и заключительной конференций.
2. Уровень профессионализма, демонстрируемый обучающимся – практикантом (профессиональные качества, знания, умения, навыки):
- 1) способность осуществлять подбор адекватного метода для решения поставленных в ходе практики задач;
 - 2) адекватное формулирование цели и задач исследования;
 - 3) умение выделять и формулировать цели и задачи профессиональной деятельности в их взаимосвязи;
 - 4) способность проводить качественный, количественный и структурный анализ биологически значимых химических соединений в биологических пробах с использованием современных методов физико-химической и молекулярной биологии;
 - 5) полнота охвата необходимой литературы;
 - 6) способность работать с технической документацией.

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Шкала оценок
<p>Программа практики выполнена в полном объеме и в соответствии с утвержденным графиком. Подготовленные отчетные материалы в полной мере соответствуют всем перечисленным критериям.</p> <p>Обучающийся продемонстрировал способность выполнять данный вид профессиональной деятельности в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.</p>	Отлично
<p>Программа практики выполнена в соответствии с утвержденным графиком. Подготовленные отчетные материалы и представленный доклад не соответствует одному (двум) из перечисленных критериев.</p> <p>Обучающийся способен реализовать компетенции в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности, но допускает незначительные нарушения в последовательности изложения, небольшие неточности при формулировке выводов</p> <p>Обучающийся проявляет умение применять на практике полученные им теоретические данные в простейших (алгоритмизированных) заданиях, решает типовые, стандартные задачи с использованием усвоенных законов и правил. В целом владеет необходимыми навыками и/или имеет опыт.</p>	Хорошо
<p>Программа практики выполнена не в полном объеме (не менее 50%). Подготовленные отчетные материалы имеют ряд недочетов по объему, необходимым элементам и качеству представленного материала.</p> <p>Обучающийся способен продемонстрировать усвоение компетенций в типовых ситуациях. Усвоено основное содержание, но излагается фрагментарно, не всегда последовательно, допускаются ошибки в их изложении, неточности в использовании предметной терминологии.</p> <p>Обучающийся умеет находить существенные признаки и связи исследуемых предметов и явлений, вычленяет их из массы несущественного, случайного на основе их анализа и синтеза; устанавливает сходство и различие причин, вызвавших появление данных объектов и их развитие. Выполняет не все операции действия, допускает ошибки в последовательности их выполнения, действие выполняется недостаточно осознанно. Владеет не всеми необходимыми навыками, имеющийся опыт фрагментарен</p>	Удовлетворительно
<p>Программа практики не выполнена. В представленных отчетных материалах отсутствуют необходимые элементы: не сформулированы цель и задачи работы, не приведены или ошибочны предложенные методы и т.д.</p> <p>Обучающийся не способен выполнять данный вид профессиональной деятельности.</p> <p>Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания или отсутствие знаний, допускает грубые ошибки.</p>	Неудовлетворительно

