

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



УТВЕРЖДАЮ

Декан медико-биологического
факультета

_____ Т.Н.Попова

23.06.2021 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.В.01 Производственная практика, научно-исследовательская

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

30.05.02 Медицинская биофизика

2. Профиль подготовки/специализация: Медицинская биофизика

3. Квалификация (степень) выпускника: врач-биофизик

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию практики: кафедра биофизики и биотехнологии медико-биологического факультета

6. Составители программы: Артюхов Валерий Григорьевич, доктор биол. наук, проф.

7. Рекомендована: медико-биологического факультета, протокол № 5 от 23.06.2021

8. Учебный год: 2024/2025, 2025/2026,
2025/2026

Семестр(ы): 7,8,9,10,11

9. Цель практики: Целью производственной научно-исследовательской практики является подготовка обучающегося к самостоятельной научно-исследовательской работе и к проведению научных исследований в составе научного коллектива в области медицинской биофизики.

Задачи практики: Задачами производственной научно-исследовательской практики 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, возникающие 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 ВКР или при выполнении заданий научного руководителя);
- приобретение способности к формулированию выводов работы, отвечающих поставленным задачам; умений к формулированию новизны, актуальности и практической значимости работы в соответствии с поставленной целью;
- приобретение навыков и развитие умений составления отчетов о научно-исследовательской работе.

10. Место практики в структуре ООП: Производственная научно-исследовательская практика относится к блоку "Практики" Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика.

В результате освоения предшествующих частей ООП обучающийся должен быть подготовлен к выполнению производственной научно-исследовательской работы, знать принципы устройства и правила работы с основными приборами, используемыми в лабораториях, быть знакомым с основными методическими приемами, применяемыми в этой области, иметь представление о способах обработки полученных данных. После завершения производственной научно-исследовательской работы обучающийся должен быть способен на высоком уровне решать научно-исследовательские задачи, которые стоят перед работниками сферы медицинской биофизики.

Знания, навыки и умения, полученные при освоении производственной научно-исследовательской работы, необходимы обучающемуся для осуществления научно-исследовательской деятельности.

11. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: производственная

Способ проведения практики: стационарная, выездная.

Практика проводится на базе:

1. Кафедры биофизики и биотехнологии медико-биологического факультета Воронежского государственного университета.
2. ООО «МедЭксперт» (Кабинет микроскопии и цитологии, Кабинет ПЦР, Зал анализаторов) (г. Воронеж, ул. Электросигнальная, д.1, офис 39) Договор № 4 от 01.09.2017.

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-3	Способен проводить научные исследования в области медицины и биологии.	ПК-3.1	Выполняет фундаментальные научные исследования в области медицины и биологии	Знать научные наработки и фундаментальные основы в области собственных научных исследований Уметь проводить фундаментальные научные исследования и анализировать полученные данные Владеть методами фундаментальных исследований в области медицины и биологии
		ПК-3.2	Выполняет прикладные и поисковые научные исследования и разработки в области медицины и биологии	Знать основные проблемы прикладного характера разработки в области медицины и биологии Уметь выявлять и ставить профессиональные задачи прикладного и поискового характера Владеть методами прикладных исследований в области медицины и биологии
		ПК-3.4	Информирует научную общественность о результатах исследований, наблюдений, экспериментов, измерений в области медицины и биологии путем публикаций их в научных изданиях и/или представления в виде докладов на научных мероприятиях	Знать о проводимых конференциях и рецензируемых изданиях для публикации научных статей Уметь оформлять результаты собственных исследований для публикации их в научных изданиях и/или представления в виде докладов на научных мероприятиях Владеть навыками написания тезисов научных докладов и научных статей

13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. 15/ 540.

Форма промежуточной аттестации зачет (8,10 семестры), зачёт с оценкой (11 семестр)

14. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость										
	Всего	По семестрам									
		7 семестр		8 семестр		9 семестр		10 семестр		11 семестр	
ч.	ч., в форме ПП	ч.	ч., в форме ПП	ч.	ч., в форме ПП	ч.	ч., в форме ПП	ч.	ч., в форме ПП	ч.	ч., в форме ПП
Всего часов	540	108	40	108	40	108	40	108	40	108	48
в том числе:											
Лекционные занятия (контактная работа)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (контактная работа)	310	60		48		46		30		46	
Самостоятельная работа	230	48	40	60	40	62	40	78	40	62	48
Итого:	540	108	40	108	40	108	40	108	40	108	48

15. Содержание практики (или НИР)

п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы
1.	<i>Подготовительный (организационный)</i>	Общее знакомство с местом практики (научно-исследовательскими лабораториями) Составление и утверждение графика прохождения практики Прохождение инструктажа и сдача минимума по технике безопасности Работа с научной литературой*
2.	<i>Основной (экспериментальный, полевой, исследовательский и т.д.)</i>	Освоение методов исследования, проведение самостоятельных экспериментальных исследований
3.	<i>Заключительный (информационно-аналитический)</i>	Обработка экспериментальных данных*, составление и оформление отчета*, защита отчета
4.	<i>Представление отчетной документации</i>	Публичная защита отчета на итоговом занятии в группе

* Реализуются в форме ПП

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	Биофизика: учебник для вузов / под ред. В.Г. Артюхова. – М.: Деловая книга: Академический проект, 2009. – 294 с.
2	Общественное здоровье и здравоохранение [Электронный ресурс] : учебник / Лисицын Ю.П., Улумбекова Г.Э. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426548.html
3	Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика : учеб. для вузов / А.Н. Ремизов. – ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 656 с. – ЭБС «Консультант студента» - URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435779.html

4	Калаева Е.А. Теоретические основы и практическое применение математической статистики в биологических исследованиях и образовании : учебник / Е.А. Калаева, В.Г. Артюхов, В.Н. Калаев; Воронежский государственный университет. - Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2016. - 284 с.
5	Смолянинов, А.Б. Клинико-лабораторная и функциональная диагностика внутренних болезней [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : СпецЛит, 2009. — 143 с. — ЭБС "Лань". - URL: https://e.lanbook.com/book/60189

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
6	Артюхов В.Г. Оптические методы анализа интактных и модифицированных биологических систем: учеб. пособие / В.Г. Артюхов, О.В. Путинцева. – Воронеж : изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1995. – 280 с.
7	Рубин А.Б. Биофизика : учеб. для вузов : в 2 т. / А.Б. Рубин. – М. : Изд-во Моск. ун-та : Наука, 2004. Т.1 : Теоретическая биофизика. – 2004. – 462 с. Т.2 : Биофизика клеточных процессов. – 2004. – 469 с.
8	Профессиональные болезни (диагностика, лечение, профилактика) [Электронный ресурс] / Косарев В.В., Бабанов С.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, - 2008. - http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970409053.html
9	Физиология : руководство к экспериментальным работам : учеб. пособие / под ред. А.Г. Камкина, И.С. Киселевой. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 383 с
10	Гайтон А.К. Медицинская физиология / А.К. Гайтон, Дж.Э.Холл. – М. : Логосфера, 2008. – 1296 с
11	Начала физиологии : учебник для студ. вузов / А.Д. Ноздрачев [и др.]. – СПб. : Лань, 2001. – 1087 с.
12	Фундаментальная и клиническая физиология / под ред. А.Г. Камкина, А.А. Каминского. – М. : Академия, 2004. – 1072 с.
13	Аронсон И.Ф. Наглядная кардиология : учеб. пособие / И.Ф. Аронсон, П.Т.Дж. Вард, М.Ч. Винер ; пер. с англ. под ред. С.Л. Дземешкевича. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 119 с.
14	Жирмунская Е.А. Клиническая электроэнцефалография : обзор литературы и перспективы использования метода / Е.А. Жирмунская. – М. : МЭИБИ, 1991. – 77 с.
15	Михайлов В.М. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения метода / В.М. Михайлов. – Иваново : Иван. гос. мед. академия, 2002. – 290 с.
16	Апанасенко Г.Л. Медицинская валеология / Г.Л. Апанасенко, Л.А. Попова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2000. – 248 с.

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

№ п/п	Источник
1	ЭБС Электронная библиотека технического вуза. – URL: http://www.studmedlib.ru
2	ЭБС Университетская библиотека онлайн. – URL: http://biblioclub.ru
3	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – www.lib.vsu.ru
4	ЭБС «Издательства «Лань». - URL http://www.e.lanbook.com
5	Текстовая база данных медицинских и биологических публикаций на английском языке, на основе раздела «биотехнология» Национальной медицинской библиотеки США - URL http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed

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

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

Промежуточная аттестация по практике включает подготовку и защиту отчета.

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 (заключительной конференции).

По результатам доклада с учетом характеристики руководителя и качества представленных отчетных материалов обучающемуся выставляется соответствующая оценка ("зачтено", "не зачтено"; «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). Оценка по итогам практики выставляется руководителем практики на основании доклада и отчетных материалов, представленных обучающимся.

При оценивании используются качественная и количественная шкалы оценок. Критерии оценивания приведены ниже

18. Материально-техническое обеспечение практики:

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации) г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, пом. I, Учебный корпус №1 ауд. 59.	Ноутбук Asus X55A/X55A, проектор Sanyo, специализированная мебель, экран для проектора
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации) г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, пом. I, Учебный корпус №1 ауд. 61	Специализированная мебель, лабораторная посуда, рН-метр портативный HI83141, шейкер-инкубатор для планшета Elmi SHAKER ST 3, микроскопы Микмед, Спектрофотометр ПЭ-54-00 УФ.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий, самостоятельной работы студентов, текущего контроля и промежуточной аттестации) Воронеж, площадь Университетская, д. 1, пом. I, Учебный корпус №1 ауд. 67.	Компьютеры Celeron, Pentium, проектор Sanyo, экран для проектора, специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий) г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, пом. I, Учебный корпус №1 ауд. 68	Специализированная мебель, лабораторная посуда, центрифуга MPW-340, центрифуга Eppendorf, биохемилюминометр БХЛ-07, блок оптико-механический спектрофотометра СФ-2000, суховоздушный термостат ТС-1/80 СПУ (Россия).
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий) г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, пом. I, Учебный корпус №1 ауд. 349	Специализированная мебель, набор лабораторной посуды и штативов, вытяжной шкаф, микроскопы Биомед-2

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-3	ПК-3.1 ПК-3.2	Индивидуальное задание для производственной научно-исследовательской работы
2.	Основной (экспериментальный, полевой, исследовательский и т.д.)	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2	Индивидуальное задание для производственной научно-исследовательской работы
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2	Индивидуальное задание для производственной научно-исследовательской работы
4.	Представление отчетной документации	ПК-3	ПК-3.4	Индивидуальное задание для производственной научно-исследовательской работы
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет				Отчёт по практике

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

20.1. Промежуточная аттестация

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

Темы научно-исследовательской работы

1. Моделирование спектров поглощения белков с помощью аддитивных моделей как способ исследования патологических форм биомолекул.
2. Анализ спектров поглощения белков в оптически неоднородных биологических средах.
3. Исследование перекрывающихся полос поглощения белков в норме и при патологии с применением некоторых абсолютно непрерывных распределений.
4. Использование методов математического моделирования для дизайна структуры липосом с включением парамагнитных наночастиц для применения в качестве контрастного средства при проведении МРТ-исследований.
5. Разработка компьютерной модели взаимодействия магнитолипосом с онкологически трансформированными клетками.
6. Разработка методов экспресс-оценки интерферонового статуса пациента для повышения эффективности стратегии лечения вирусных заболеваний.
7. Разработка сенсоров, чувствительных к биологическим маркерам социально значимых заболеваний.
8. Полимикробные биопленки как фактор патогенности: моделирование их образования и роста, тестирование полученных результатов *in vitro*.
9. Разработка комплексных ингибиторов развития микробных биопленок на основе иммобилизованных гидролаз.
10. Иммобилизованные протеолитические ферменты как средства борьбы с моно- и полимикробными пленками.
11. Исследование биофизических механизмов клеточной гибели лимфоцитов при патологиях сердечно-сосудистой системы.
12. Исследование биофизических механизмов клеточной гибели лимфоцитов при патологиях человека, связанных с нарушением кальциевого гомеостаза.
13. Исследование механизмов функционирования иммунцитов человека в условиях воздействия активных форм кислорода.
14. Исследование структурно-функционального состояния лимфоцитов в динамике АУФОК-терапии при лечении воспалительных заболеваний человека.
15. Исследование механизмов гибели клеток крови человека, модифицированных воздействием наночастиц серебра.
16. Анализ конформационной динамики полимерных носителей для иммобилизации ферментов и их комплексов в процессе теплового движения.

17. Оптимизация геометрии комплекса "фермент - носитель" путем минимизации потенциальной энергии методом сопряженных градиентов.

18. Изучение молекулярных механизмов рецепции цитокинов лимфоцитами крови человека.

19. Изучение механизмов распределения лекарственных препаратов внутри опухолевой клетки при проведении фотодинамической терапии.

Шаблон индивидуального задания для производственной научно-исследовательской работы

Индивидуальное задание

на производственную научно-исследовательскую работу _ <Название темы>
обучающемуся ____ курса <Ф.И.О.>, специальность — 30.05.02 Медицинская биофизика

Цель работы:

Этапы работы:

Сроки	Задание	Форма контроля
		<i>Дневник практики, лабораторный журнал, беседа с научным руководителем, отчет по НИР</i>

Критерии оценки:

Критериями оценивания выполнения индивидуального задания являются:

— качество выполнения научно-исследовательской работы (постановка цели, формулирование задач, выбор объектов и методов исследования, проведение экспериментов, фиксация результатов работы в лабораторном журнале);

— ответы на вопросы по теме исследования;

— активность и самостоятельность при выполнении исследования;

— оформление результатов в соответствии с методическими рекомендациями;

— умение анализировать, обсуждать полученные результаты и самостоятельно формулировать выводы.

Исследование считается выполненным, если обучающийся по окончании практики представил отчет в соответствии с данными методическими рекомендациями.

Содержание (структура) отчета

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

О Т Ч Е Т*

по итогам производственной научно-исследовательской работы
студента _____ курса, _____ факультета

(фамилия, имя, отчество)

В _____ с _____ по _____ 201__ г.
(место (факультет, ВУЗ) и время прохождения практики)

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

Отчет обязательно подписывается руководителем. Результаты прохождения практики докладываются студентом в виде устного сообщения с демонстрацией презентации. По результатам доклада, с учетом ответов на вопросы студенту выставляется соответствующая оценка.

Описание технологии проведения

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

Отчет обязательно подписывается руководителем. Результаты прохождения практики докладываются студентом в виде устного сообщения с демонстрацией презентации. По результатам доклада, с учетом ответов на вопросы студенту выставляется соответствующая оценка.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Критерии оценивания компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере выполнил план работы практики в соответствии с утвержденным графиком. Отчетные материалы отражают адекватное формулирование цели и задач исследования, выбранный метод обеспечил решение поставленных в ходе практики задач по приобретению опыта самостоятельного планирования и организации, формированию умений в области познания научной проблемы, освоения физикохимических методов исследования, оформления отчета по итогам практики.	отлично
Обучающийся выполнил план работы практики в соответствии с утвержденным графиком. Отчетные материалы отражают, адекватное формулирование цели и задач исследования, выбор необходимого метода для решения поставленных в ходе практики задач по приобретению опыта самостоятельного планирования и организации, освоения физико-химических методов исследования. Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен к формированию умений в области познания научной проблемы, допускает ошибки при оформлении отчета по итогам практики.	хорошо
Обучающийся частично выполнил план работы практики (не менее 50%). В представленных отчетных материалах выявлено несоответствие выбранного метода цели и задачам Пороговый уровень Удовлетворительно исследования. При прохождении практики не были выполнены все поставленные перед практикантом задачи по приобретению опыта самостоятельного планирования и организации, формированию умений в области познания научной проблемы, освоения физико-химических методов исследования, отчетные материалы имеют ряд недочетов по объему, необходимым элементам и качеству представленного материала	удовлетворительно
Обучающийся не выполнил план работы практики. В представленных отчетных материалах отсутствуют необходимые элементы: не сформулированы цель и задачи работы, не приведены или ошибочны предложенные методы и т.д	неудовлетворительно

Оценка "зачтено" выставляется обучающемуся, если он на отчете по итогам прохождения практики получил оценки «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно», выполнил запланированный в рамках задания на практику объем работы по избранной теме исследования, представил в печатном и электронном вариантах полностью оформленный отчет по практике.

Оценка "не зачтено" выставляется обучающемуся, если он на отчете по итогам прохождения практики получил оценку «неудовлетворительно», не выполнил

запланированный в рамках задания на практику объем работы по избранной теме исследования, не представил отчет по практике