

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



Декан медико-биологического  
факультета

\_\_\_\_\_ Т.Н.Попова

21.04.2022 г.

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**  
**Б2.О.02 Учебная практика, научно-исследовательская работа**  
**(получение первичных навыков научно-исследовательской работы)**

**1. Код и наименование специальности:**

30.05.03 Медицинская кибернетика

**2. Специализация:**

**3. Квалификация (степень) выпускника:** врач-кибернетик

**4. Форма обучения:** очная

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

**6. Составители программы:** Калаева Елена Анатольевна, к.б.н., доц.

**7. Рекомендована:** Ученым Советом медико-биологического факультета, протокол № 4 от 21.04.2022

**8. Учебный год:** 2024/2025

**Семестр(ы):** 6

**9.Цель практики:** Целью учебной практики по получению первичных навыков научно-исследовательской работы является закрепление и углубление знаний по основным естественнонаучным базовым дисциплинам профессиональной подготовки, приобретение практических навыков и умений самостоятельной работы на подготовительном этапе профессиональной деятельности.

**Задачи практики:** Задачами учебной практики по получению первичных навыков научно-исследовательской работы являются:

- изучение требований техники безопасности при осуществлении медицинской и научно-исследовательской деятельности;
- изучение основ организации и планирования медицинской и научно-исследовательской деятельности;
- формирование первичных навыков и умений сбора, обработки, анализа и систематизации научной информации по теме (заданию);
- изучение современных физико-химических методов анализа и методов биоинформативных исследований;
- освоение методов качественного и количественного анализа молекулярно-клеточных компонентов биологических систем с использованием современных аппаратно-программных комплексов и оборудования.

**10. Место практики в структуре ОПОП:** Учебная практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы относится к обязательной части блока "Практики" Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика.

Знания, навыки и умения, полученные при прохождении данной практики, необходимы обучающемуся для осуществления медицинской и научно-исследовательской деятельности и связаны с трудовой функцией «Проведение исследований в области медицины и биологии».

Учебная практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы основывается на знаниях, умениях и навыках, сформированных при изучении дисциплин «Биология», «Механика и электричество», «Неорганическая химия», «Физическая химия» и является предшествующей для освоения дисциплин клинического профиля и для других видов практик: «Производственной научно-исследовательской работы», «Преддипломной практики».

### **11. Вид практики, способ и форма ее проведения**

**Вид практики:** учебная

**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
ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные	ОПК-1.2	Использует основные естественнонаучные понятия и методы исследований при	Знать основную научную терминологию и основы методов исследований, используемых при решении профессиональных задач Уметь применять естественнонаучные термины и выбирать адекватные

	медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности		решении профессиональных задач	поставленным задачам методы исследования Владеть профессиональным научным языком
ОПК-2	Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния in vivo и in vitro при проведении биомедицинских исследований	ОПК-2.2	Проводит биомедицинские исследования с использованием методов моделирования патологических процессов in vivo и in vitro.	Знать основы методов моделирования патологических процессов in vivo и in vitro Уметь самостоятельно моделировать различные патологические процессы in vivo и in vitro Владеть навыками проведения биомедицинских исследований с использованием методов моделирования
ОПК-4	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение	ОПК-4.1	Организует проведение научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, планирования, подбор адекватных методов, сбор, обработку и анализ данных	Знать основные правила и этапы проведения научных исследований, анализа полученных результатов Уметь профессионально планировать исследование, формулировать задачи, цели, подбирать методы исследования Владеть навыками проведения научных исследований, способами обработки полученных данных
ПК-5	Способен организовывать и проводить научные исследования в области здравоохранения.	ПК-5.1	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-5.2	Выполняет прикладные и поисковые научные исследования и	Знать основные проблемы прикладного характера разработки в области медицины и биологии Уметь выявлять и ставить профессиональные

			разработки в области медицины и биологии	задачи прикладного и поискового характера Владеть методами прикладных исследований в области медицины и биологии
--	--	--	--	---

### 13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. 3 / 108.

Форма промежуточной аттестации *зачет*

### 14. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Всего	По семестрам	
		6 семестр	
		ч.	ч., в форме ПП
Всего часов	108	108	44
в том числе:			
Лекционные занятия (контактная работа)	-	--	-
Практические занятия (контактная работа)	48	48	
Самостоятельная работа	60	60	44
Итого:	108	108	44

### 15. Содержание практики (или НИР)

п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы
1.	<i>Подготовительный (организационный)</i>	Инструктаж по технике безопасности. Разработка индивидуального плана студента: составление программы и плана исследования; формулировка цели и задач научного исследования; определение объекта (материала) исследования; выбор методов сбора и анализа данных исследования. Ознакомление с научной литературой по выбранной теме научного исследования с целью обоснования актуальности, научной и практической значимости предстоящей работы, методического и практического инструментария исследования.* Ознакомление с основным и вспомогательным оборудованием биофизической лаборатории и правилами его эксплуатации.
2.	<i>Основной (экспериментальный, полевой, исследовательский и т.д.)</i>	Проведение научных исследований по ранее разработанному индивидуальному плану обучающегося.
3.	<i>Заключительный (информационно-аналитический)</i>	Анализ полученной информации с привлечением данных литературы*. Статистическая обработка экспериментальных данных, составление и оформление отчета*. Защита отчета.
4.	<i>Представление отчетной документации</i>	Публичная защита отчета на итоговом занятии в группе

\*Реализуется 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	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.
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	Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика : учеб. для вузов / А.Н. Ремизов. – ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 656 с. – ЭБС «Консультант студента» - URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435779.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435779.html</a>
5	Практикум по биофизике / [В.Г. Артюхов и др.] ; Воронеж. гос. ун-т ; [под общ. ред. В.Г. Артюхова] .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2016 .— 313 с.
6	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.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
7	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.
8	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.
9	Артюхов В.Г. Гемопротеиды: закономерности фотохимических превращений в условиях различного микроокружения / В.Г. Артюхов. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1995. – 280 с.
10	Олигомерные белки: структурно-функциональные модификации и роль субъединичных контактов / В.Г. Артюхов [и др.]. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1997. – 264 с.
11	Башарина О.В. Биофизика : учеб.-метод. пособие для студентов / О.В. Башарина, В.Г. Артюхов. – Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2009. – 61 с. <URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m09-91.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m09-91.pdf</a> >.
12	Башарина О. В. Спектральные и хроматографические методы анализа биосистем : учеб. материалы к большому практикуму / О. В. Башарина, В. Г. Артюхов. - Воронеж : Изд-во ВГУ, 2006. - 65 с. <URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/sep06135.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/sep06135.pdf</a>

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

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

## 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»). Оценка по итогам практики выставляется обучающимся руководителем практики на основании доклада и отчетных материалов, представленных обучающимся.

При оценивании используется качественная шкала 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, биохемиллюминиметр 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)	ОПК-1 ОПК-4	ОПК-1.2 ОПК-4.1	Собеседование Вопросы 1-23
2.	Основной (экспериментальный, полевой, исследовательский и т.д.)	ОПК-2 ПК-5	ОПК-2.2 ПК-5.1 ПК-5.2	Собеседование Вопросы 24-40 Дневник практики Практические задания
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	ОПК-1 ОПК-4	ОПК-1.2 ОПК-4.1	Дневник практики
4.	Представление отчетной документации	ОПК-1	ОПК-1.2	Отчет по практике

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
	Промежуточная аттестация форма контроля – зачет			<i>Отчёт по практике, презентация</i>

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

### 20.1 Текущий контроль успеваемости

#### Перечень вопросов для подготовки к собеседованию

1. Общие требования безопасности при работе в биофизической лаборатории
2. Какими стандартами, законами и документами следует руководствоваться для обеспечения безопасного труда при проведении работ в лаборатории?
3. Чем должны быть оборудованы лаборатории в обязательном порядке?
4. Требования, предъявляемые к спецодежде
5. Классификация химических реактивов на группы в зависимости от степени их опасности.
6. Особенности правил работы с реактивами и требования к их хранению в зависимости зависят от отнесения к той или иной группе.
7. Требования к посуде, содержащей реактивы и готовые реагенты.
8. Правила нагревания жидких и твердых веществ в пробирках и колбах
9. Требования, предъявляемые при эксплуатации приборов и аппаратов
10. Как производится дозирование жидких реактивов
11. Особенности работы с едкими веществами
12. Что запрещается выливать в раковину?
13. Требования безопасности в аварийных ситуациях
14. Минимальный набор первичных средств пожаротушения в лаборатории
15. Особенности ликвидации загорания в помещениях лаборатории: что следует гасить только песком, что можно гасить водой.
16. Каким образом происходит эвакуация сотрудников при возникновении пожара и иных чрезвычайных ситуаций, когда требуется немедленно покинуть помещение?
17. Характеристика основных приборов и оборудования, используемых в биофизической лаборатории.
18. Типы весов. Правила работы с весами.
19. Типы дозирующих устройств: пипетки, автоматические дозаторы и т.п. Способы работы с автоматическим дозатором.
20. Центрифуги. Правила эксплуатации.
21. Термостаты. Типы термостатов, области применения и правила эксплуатации.
22. Основные методы физико-химических исследований в биологии.
23. Сформулируйте основные законы отражения и преломления света веществом.
24. Назовите условия, необходимые для поглощения света.
25. Какие законы и правила лежат в основе фотохимического действия оптического излучения на биомолекулы?
26. Что такое оптическая плотность, светопропускание, светопоглощение растворов? В каких единицах они измеряются? Какова связь между этими величинами?
27. Закон Бугера-Ламберта-Бэра, условия его выполнения, причины отклонения от закона.
28. Дайте определение спектра поглощения вещества. Какими параметрами он характеризуется?
29. Какую информацию можно получить при анализе электронных спектров поглощения биологических соединений?
30. Хромофоры биологических молекул.

31. Спектральные свойства наиболее важных биомолекул (аминокислот, простых и сложных белков, нуклеиновых кислот, липидов, хлорофилла). Какими переходами обусловлены максимумы спектров поглощения указанных веществ?

32. Назовите спектральные приборы, используемые для работы в УФ- и видимой областях спектра.

33. Этапы анализа данных.

34. Основные требования к формированию выборки.

35. Основные характеристики варьирующих объектов. Средние величины.

36. Параметры совокупности, характеризующие варьирование признака. Дисперсия, стандартное отклонение.

37. Какие нормативные документы регламентируют составление отчета о научно-исследовательской работе, отчета по практике?

38. Что представляет собой дневник практики? Какова цель его ведения?

39. Каковы цель и задачи Вашего научного исследования?

40. Какие электронные базы научной информации Вам известны?

### **Примеры практических заданий для студентов по учебной практике , научно-исследовательской работе**

#### **Практическое задание №1**

С использованием информационных электронно-образовательных ресурсов подготовить мини-лекцию по избранной теме исследования и прочитать ее коллегам.

#### **Практическое задание №2**

1. Исследование спектральных свойств некоторых биомолекул.

2. Определение концентрации исследуемого вещества в растворе спектрофотометрическим методом.

3. Определение удельного коэффициента поглощения исследуемого вещества.

#### **Шаблон отчета о выполнении практического задания № 2**

Отчет о выполнении практического задания № \_ <Название темы>, выполненной в рамках учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков обучающимся 1 курса <Ф.И.О.>, специальность — 30.05.03 Медицинская кибернетика

**Цель работы:**

**Этапы работы:**

**Оборудование и материалы:**

**Ход работы:** (краткое описание хода работы с указанием первичных данных, расчетных формул, результатов промежуточных и конечных расчетов; иллюстративный материал (графики, фотографии и пр.), обобщающие таблицы)

**Выводы:**

#### **Критерии оценки:**

Критериями оценивания выполнения практического задания являются:

— подготовка к занятию (оформление занятия в рабочей тетради в соответствии с методическими рекомендациями);

— ответы на устные вопросы по теме занятия и содержанию лабораторной работы;

— активность и самостоятельность при выполнении заданий;

— оформление результатов в соответствии с методическими рекомендациями;

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

Работа считается выполненной и зачтенной, если студент в конце занятия представил отчет в соответствии с данными методическими рекомендациями.

## **20.2 Промежуточная аттестация**



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

### **Критерии оценки**

Оценка "зачтено" выставляется, если обучающийся с помощью информационных электронно-образовательных ресурсов нашел и проанализировал не менее 5 источников (научные монографии, статьи в научных журналах, материалах конференций и т.д.), составил связный, логически выверенный обзор проанализированных источников, оформил список литературы с соблюдением основных требований ГОСТ.

Оценка "не зачтено" выставляется, если обучающийся с помощью информационных электронно-образовательных ресурсов нашел и проанализировал менее 5 источников (научные монографии, статьи в научных журналах, материалах конференций и т.д.), не смог составить связный, логически выверенный обзор проанализированных источников, оформил список литературы с грубыми нарушениями требований ГОСТ.

### **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 учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков**

студента \_\_\_\_\_ курса, \_\_\_\_\_ факультета

\_\_\_\_\_ ( фамилия, имя, отчество)

В \_\_\_\_\_ с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(место (факультет, ВУЗ) и время прохождения практики)

### **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**

Оценка "зачтено" выставляется обучающемуся, если он 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 не выполнил запланированный в рамках задания на практику объем работы по избранной теме исследования, не представил отчет по практике