

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан медико-биологического факультета

T.N. Попова  
04.03.2025 г.

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Б2.В.02(Н) Производственная практика по получению  
профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности  
(научно-исследовательская)**

**1. Шифр и наименование направления подготовки:**  
06.04.01 Биология

**2. Профиль подготовки:**  
Биофизика

**3. Квалификация (степень) выпускника:**  
магистр

**4. Форма обучения:**  
очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**  
кафедра биофизики и биотехнологии

**6. Составители программы:**  
Калаева Елена Анатольевна, канд. биол. наук  
Холявка Марина Геннадьевна, доктор биол. наук

**7. Рекомендована:** НМС медико-биологического факультета, протокол № 2 от 04.03.2025 г.

**8. Учебный год:** 2025/2026, 2026/2027      **Семестр(ы):** 2, 3, 4

## **9. Цели и задачи практики:**

Целью Производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательской) является подготовка магистранта к самостоятельной научно-исследовательской работе и проектной деятельности, к руководству научными, в том числе проектными, исследованиями в составе научного коллектива.

Задачами производственной практики работы являются:

- приобретение навыков руководства научно-исследовательской работой и проектной деятельностью в составе научной группы;
- приобретение навыков и развитие умений планирования научно-исследовательской работы и выбора темы исследования после ознакомления с тематикой исследовательских работ в данной области;
- формирование навыков подбора и анализа литературных и других информационных источников по выбранной тематике с привлечением современных информационных технологий;
- формулирование и решение задач, возникающих в ходе выполнения научно-исследовательской работы и/или проекта;
- приобретение навыков, при необходимости, корректировки плана проведения научно-исследовательской работы;
- выбор необходимых методов исследования (модифицирование существующих, разработка новых методов), исходя из задач конкретного исследования или проекта (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 и отчета в рамках разработки и выполнения проекта.

**10. Место практики в структуре ООП:** Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская) относится к блоку Б2 «Практики», часть, формируемая участниками образовательных отношений (В).

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская) базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися при освоении дисциплин, предусмотренных учебным планом; прохождения учебной ознакомительной практики; знании биофизики, молекулярной биологии, биохимии. Данная практика является неотъемлемой частью учебного процесса и направлена на освоение методики самостоятельной исследовательской и проектной деятельности и деятельности в составе коллектива и получение материалов для выполнения ВКР.

Прохождение данного вида практики позволяет подготовить магистранта к самостоятельной научно-исследовательской и проектной деятельности и руководству научной группой.

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

**Вид практики:** производственная.

**Способ проведения практики:** стационарная.

**Форма проведения практики:** рассредоточенная

**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 планировать работу и выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне	ПК-1.3	Формирует (разрабатывает) план проведения научно-исследовательских работ	Уметь: составить план научно-исследовательской работы  Владеть: навыками работы по заранее составленному плану и его коррекции в непредвиденных обстоятельствах
ПК-2	Способен проводить исследования, направленные на решение исследовательских задач в рамках реализации научного (научно-технического, инновационного) проекта в области профессиональной деятельности	ПК-2.1	Проводит исследования по заданной тематике, применяя высокотехнологичное оборудование	Уметь: осуществлять выбор адекватных поставленным задачам методов и методик, применяемых для анализа биосистем  Владеть навыками: подготовки образцов для анализа; работы с высокотехнологичным оборудованием
ПК-3	Способен обрабатывать, интерпретировать и оформлять результаты проведенных исследований в выбранной области науки	ПК-3.1	Обрабатывает полученные данные с использованием современных методов анализа информации	Уметь: анализировать полученные результаты с помощью методов математической статистики  Владеть: навыками использования пакетов прикладных статистических программ
		ПК-3.3	Составляет отчет по результатам НИР в выбранной области науки	Уметь: составлять отчёт о проведённых исследованиях и формулировать выводы  Владеть: навыками составления отчетной документации по результатам НИР
ПК-4	Способен представлять научные (научно-технические) результаты профессиональному сообществу	ПК-4.2	Представляет результаты работы в устной форме с использованием презентаций на научных семинарах, конференциях различного уровня и /или в рамках дискуссий на научных (научно-практических)	Уметь: составлять доклад, подготовить презентацию, организовать и принять участие в онлайн-конференции с применением современных информационно-коммуникационных технологий  Владеть: навыками применения специализированных компьютерных программ и публичных выступлений

		мероприятиях	
--	--	--------------	--

### 13. Объем практики в зачетных единицах/час. — 21 ЗЕ / 756 ч.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, зачет, зачет с оценкой

### 14. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость					
		По семестрам					
		2 семестр		3 семестр		4 семестр	
		ч.	ч., в форме ПП	ч.	ч., в форме ПП	ч.	ч., в форме ПП
Всего часов	756	324		162		270	
в том числе:							
Лекционные занятия (контактная работа)	-			-			
Практические занятия (контактная работа)	18	6		6		6	
Самостоятельная работа	738	318	32	156	18	264	24
Итого:	756	324		162		270	

### 15. Содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1.	Подготовительный (организационный)	Изучение правил техники безопасности, приобретение практических навыков работы Планирование и организация НИР/проекта. Получение индивидуального задания на практику или темы проекта. Выбор и освоение новых методов исследования, 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 или отчета о разработке и выполнении проекта
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 о практике или о выполнении проекта 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 мембранны: 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. Биомембранны: 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	<a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a> – ЗНБ ВГУ
2	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a> - электронная научная библиотека
3	<a href="http://www.molbiol.ru">www.molbiol.ru</a> - учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном доступе на сайтах практической молекулярной биологии.
4	<a href="http://www.swissprot.com">www.swissprot.com</a> – свободный доступ к международной базе данных по первичным и 3D структурам ферментов
5	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed</a> – текстовая база данных медицинских и биологических публикаций на английском языке, на основе раздела «биотехнология» Национальной медицинской библиотеки США

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

При реализации дисциплины используются элементы электронного обучения и дистанционные образовательные технологии

## 18. Материально-техническое обеспечение практики:

- Учебная аудитория, лаборатория: Специализированная мебель, pH-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; pH-метр карманный, короткий электрод; спектрофотометр ПромЭкоЛаб ПЭ-5400УФ; вискозиметр
- Учебная аудитория, лаборатория: Специализированная мебель, проектор, экран для проектора, ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет»
- Учебная аудитория, лаборатория: Специализированная мебель, лабораторная посуда, центрифуга MPW-340, центрифуга Eppendorf, биохемилюминометр БХЛ-07, блок оптико-механический спектрофотометра СФ-2000, суховоздушный термостат ТС-1/80 СПУ.
- Дисплейный класс: Специализированная мебель, компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет».

Программное обеспечение:

Microsoft Office Professional 2003 Win32 Russian, бессрочная лицензия Academic Open, дог. 0005003907-24374 от 23.10.2006.

Офисная система LibreOffice 4.4.4 (Свободно распространяемое программное обеспечение)

Microsoft Windows Professional 8.1 Russian Upgrade Academic Open License No Level. Бессрочная лицензия Academic OLP, дог. 3010-07/73-14 от 29.05.2014.

Microsoft Office 2013 Russian Academic Open License No Level. Бессрочная лицензия Academic OLP, дог. 3010-07/73-14 от 29.05.2014

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

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела дисциплины (модуля)</b>	<b>Компетенция(и)</b>	<b>Индикатор(ы) достижения компетенции</b>	<b>Оценочные средства</b>
1.	Подготовительный (организационный)	ПК-1	ПК-1.3	Индивидуальное задание Тестовые задания (задания для диагностических работ)
2.	Основной (экспериментальный, исследовательский)	ПК-2	ПК-2.1	Индивидуальное задание
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.3	Индивидуальное задание
4.	Представление отчетной документации	ПК-4	ПК-4.2	Индивидуальное задание
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет, зачет, зачет с оценкой				Отчет по практике, в том числе в форме научно-исследовательского проекта

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

### **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 мембранных 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.

### **Примерные темы научно-исследовательских проектов**

1. Разработка гемостатирующих композиций на основе полисахаридов и биологически активных веществ.

2. Разработка алгоритмов для *in silico* поиска низко- и высокомолекулярных модуляторов активности ферментов.
3. Разработка ранозаживляющих материалов на основе белок-полисахаридных комплексов.
4. Разработка антибактериальных и антибиопленочных композиций на основе полисахаридов и биологически активных веществ.

## 20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

1. Индивидуальное задание: индивидуальное задание на практику/ календарный план выполнения проекта

### 1.1 Индивидуальное задание

на \_\_\_\_\_ практику  
студента \_\_\_\_\_ курса  
кафедры биофизики и биотехнологии  
ФИО

#### Тема научно-исследовательской работы

Этапы	Сроки выполнения	Форма контроля	Отметка о выполнении

Студент \_\_\_\_\_  
подпись, расшифровка подписи

Руководитель практики \_\_\_\_\_  
подпись, расшифровка подписи

**1.2. Календарный план выполнения проекта**

студента \_\_\_\_ курса

кафедры биофизики и биотехнологии

ФИО

(наименование проекта)

(заказчик)

<b>№ этапа</b>	<b>Наименование работ по основным этапам НИОКР</b>	<b>Сроки выполнения работ (мес.)</b>	<b>Стоимость этапа, руб</b>	<b>Отметка о выполнении</b>
	Не менее 4-х задач (предложений) НИОКР			
	<b>Итого</b>			

Требования по оформлению Календарного плана.

Наименования работ по этапам календарного плана должны обозначать действие (разработка, исследование, изготовление опытного (макетного) образца, проведение испытаний, корректировка документации и т.п.) направленное на выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Каждый этап календарного плана описывает конкретную работу, выполняемую в указанный период. На каждом этапе должно быть не менее 4-х предложений (задач).

Не допускается повторение формулировок в этапах календарного плана.

Не допускается включение в цену работы, не относящиеся к НИОКР такие как:

- маркетинговая деятельность,
- изучение рынка,
- коммерциализация,
- организация продаж, начало продаж, закупочная деятельность;
- подготовка и организация производства, подготовка к серийному производству серийное производство, выпуск продукции (включая внедренческую деятельность);
- проведение метрологической аттестации, согласования документации и сертификации продукции;
- проведение работ по патентованию и оформлению интеллектуальной собственности.

Состав расходов, включаемых в предложение о цене, определяется исходя из задач на проведение НИОКР.

**2. Тестовые задания (задания для диагностических работ)(текущая аттестация)****ПК-1****Тесты**

1. Выберите метод для одновременного определения молекулярной массы и заряда белковой молекулы после воздействия УФ-света.

1. Гель-хроматография
2. Электрофорез в ПААГ
3. Масс-спектрометрия
4. Радиоизотопный анализ

2. Способ осаждения макромолекул, основанный на различиях в плавучей плотности частиц:

- а) титрование
- б) высаливание
- в) центрифugирование
- г) изоэлектрическое осаждение

3. Для получения узкого пучка света в фотометрах используется:

- а) диафрагма
- б) рефлектор
- в) светофильтр
- г) фотоэлемент

4. Прибор для проведения ПЦР называется:

- а) амплификатор;

- б) вортекс;
- в) твердотельный термостат;
- г) трансиллюминатор.

#### Вопросы, требующие краткого ответа

1. Блок спектрофотометра, позволяющий выделить из немонохроматического пучка свет нужной длины волны – это \_\_\_\_\_.

Ответ: монохроматор.

2. Какой метод очистки интерферонов является наиболее эффективным?

Ответ: аффинная хроматография

#### Малое эссе

1. Что представляют собой вторичные мессенджеры? Каковы их свойства?

В роли вторичных мессенджеров выступают малые молекулы и ионы: цАМФ, цГМФ, инозитолтрифосфат (IP3), диацилглицерол (DG), арахидоновая кислота, ионы кальция, оксид азота и другие. Вторичные мессенджеры имеют небольшую молекулярную массу и с высокой скоростью диффундируют в цитоплазме, быстро расщепляются и быстро удаляются из цитоплазмы.

2. Что такое адгезивные рецепторы клеток? Каковы их функции и классификация?

Адгезивные белки относят к клеточным рецепторам, лигандом для которых является соответствующий компонент мембранный другой клетки или внеклеточного матрикса. Наиболее полно изучены адгезивные белки клеток крови и эндотелиоцитов. Идентифицировано несколько семейств адгезивных рецепторов:

интегрины – гетеродимерные молекулы, функционирующие как клеточно-субстратные, так и межклеточные адгезивные рецепторы;

адгезивные рецепторы суперсемейства иммуноглобулинов, которые участвуют в межклеточной адгезии и особенно важны в эмбриогенезе, заживлении ран и иммунном ответе;

селектины – адгезивные молекулы, лектиноподобный домен которых обеспечивает адгезию лейкоцитов к эндотелиальным клеткам;

кадгерины – кальций-зависимые гомофильные межклеточные адгезивные белки.

#### ПК-2 Тесты

1. На электронных спектрах поглощения смесей веществ максимумы поглощения отдельных компонентов перекрываются и формируют одну широкую полосу поглощения. Для идентификации индивидуальных компонентов следует:

- а) увеличить концентрацию раствора для формирования четких полос поглощения;
- б) рассчитать производные спектров, чтобы разрешить максимумы поглощения отдельных компонентов;
- в) использовать сильно разбавленные растворы, чтобы полосы не перекрывались.
- г) идентификация компонентов смеси спектральными методами в принципе невозможна

2. Для исследования пространственной структуры большинства белков "золотым стандартом" является метод:

- а) Рентгеноструктурного анализа
- б) Криоэлектронной микроскопии
- в) Компьютерного моделирования
- г) Электрофореза

#### Вопросы, требующие краткого ответа

1. Метод исследования структуры поверхности твердых тел вплоть до отдельных атомов, основанный на квантово-механическом принципе туннелирования электронов через непроводящий барьер, - это:

Ответ: сканирующая туннельная микроскопия.

2. Сдвиг спектров люминесценции в более длинноволновую область спектра по сравнению со спектром поглощения – это закон

Ответ: закон Стокса

### Малое эссе

1. Принципы метода атомно-силовой микроскопии и область ее применения

Ответ: Атомно-силовая микроскопия — современный метод изучения структуры различных объектов — основана на дисперсионном взаимодействии атомов острия иглы, закрепленной на упругом кронштейне — кантилевере, и поверхности исследуемого образца.

Этот метод позволяет получать изображения объектов размерами от десятых нм до десятков мкм. Используется для получения изображения и изучения свойств кристаллов аминокислот, белков, клеточных мембран, молекул ДНК, плёнок из биополимеров, вирусов, клеток, а также наночастиц.

2. Чем отличаются гомологичные белки от аналогичных?

Ответ: Гомологичными называют белки, чье происхождение от общего предка доказано. Если же свёртки белков подобны, но первичные последовательности отличны, то такие свёртки считают аналогичными.

### Большое эссе

1. Понятие о конформации молекул. Многообразие конформаций макромолекул, взаимосвязь конформаций и функций макромолекул

Ответ:

Огромное разнообразие функций макромолекул в клетке определяется их пространственной организацией. Поэтому одной из важнейших задач молекулярной биофизики является выяснение физических основ формирования пространственной структуры и биологической специфичности. Биологическая активность чувствительна к изменениям пространственной структуры макромолекул. Конформация макромолекулы - это способ укладки полимерной цепи (без разрыва ковалентных связей) за счет образования большого числа слабых связей, в результате этого формируется термодинамическая наиболее выгодная и стабильная пространственная структура макромолекулы. Изменения параметров окружающей среды (температура, рН, ионная сила, действие денатурирующих факторов) вызывают конформационную перестройку биомакромолекул с образованием новой стабильной пространственной структуры.

Все виды взаимодействий между атомами независимо от их физической природы при формировании различных макромолекулярных связей можно разделить на 2 основных типа:

1. взаимодействия ближнего порядка между атомами соседних звеньев (ковалентные связи);
2. дальние взаимодействия между атомами, которые хотя и отстоят по цепи далеко друг от друга, но случайно встретились в пространстве в результате изгибов цепи (слабые взаимодействия – Ван-дер-Ваальсовы силы, гидрофобные силы, электростатические взаимодействия и водородные связи).

### ПК-3, ПК-4 Тесты

1. Выберите наиболее часто используемый обучающимися способ представления результатов научно-исследовательской работы на научных мероприятиях

- а) Реферат
- б) Доклад

- в) Литературный обзор
- г) Рецензия

2. При оценке новизны используются следующие характеристики:

- а) Вид результата; уровень новизны результата; содержательное изложение (описание) результата.
- б) Вид результата.
- в) Уровень новизны результата.
- г) Содержательное изложение (описание) результата.

3. При цитировании:

- а) Каждая цитата сопровождается указанием на источник
- б) Цитата приводится в кавычках
- в) Цитата должна начинаться с прописной буквы
- г) Все ответы верны.

4. Система поиска информации в Интернете включает работу с:

- а) Браузерами (программами – просмотрщиками)
- б) Метапоисковыми машинами
- в) Каталогами
- г) Всеми названными инструментами

5. Тезисы доклада – это...

- а) Издания, предназначенные для педагогических целей, в которых рассматриваются проблемы того или иного учебного курса на научной основе и даются рекомендации по выполнению практических заданий
- б) Краткое изложение содержания предстоящего научного сообщения
- в) Критический обзор одного или нескольких научных произведений, где дается анализ важности, актуальности представленных исследований, оценивается качество изложения, приводятся отзывы специалистов
- г) Краткая характеристика книги, статьи, рукописи, в которой излагается основное содержание данного произведения, даются сведения о том, для какого круга читателей оно предназначено

6. Краткое изложение содержания предстоящего научного сообщения – это...

- а) Аннотация
- б) Рецензия
- в) Тезисы доклада
- г) Учебное (методическое) пособие

7. Реферат – это...

- а) Краткое изложение в письменном виде содержания научного труда (трудов), литературы по теме
- б) Форма проверки знаний, своеобразный письменный экзамен, который требует серьезной подготовки
- в) Первое самостоятельное научное исследование студентов вуза, которое требует навыков самостоятельной научной деятельности
- г) Самостоятельное научное исследование, квалификационная работа выпускника, требующая хорошо сформированных навыков самостоятельной научной деятельности, обоснованности и ценности полученных результатов исследования и выводов, а также возможности их применения в практической деятельности

8. Для научного текста характерны:

- а) Целостность и связность
- б) Смысловая законченность, целостность и связность, здесь доминируют рассуждения, цель которых - доказательство истин, выявленных в результате исследования
- в) Краткость
- г) Смысловая законченность

9. В научной работе речь чаще всего ведется
- а) Безлично ("считается, предполагается ...")
  - б) От первого лица единственного числа ("я полагаю ...")
  - в) От третьего лица ("автор полагает"), также употребляется форма первого лица местоимений множественного числа
  - г) От второго лица единственного числа

10. Цитируемый текст должен точно соответствовать:

- а) Содержанию источника.
- б) Задачам методической работы.
- в) Задачам научной работы.
- г) Источнику с обязательной ссылкой на него и соблюдением требований библиографических стандартов.

11. Фундаментальные исследования направлены:

- а) На создание научной теории.
- б) На разработку практических рекомендаций.
- в) На обобщение научных результатов.
- г) На создание теории обучения и воспитания.

12. Прикладные исследования решают вопросы:

- а) Связанные с научной теорией.
- б) Связанные с научными открытиями.
- в) Связанные с научными исследованиями.
- г) Связанные с практикой, их назначение - давать научные средства для решения этих вопросов.

#### Вопросы с кратким ответом

1. Мультимедийный инструмент, используемый в ходе докладов или сообщений для повышения выразительности выступления и более убедительной и наглядной иллюстрации описываемых фактов и явлений – это

Ответ: презентация

2. Оптимальное время для доклада на конференции, если формат выступления не оговаривается специально, составляет \_\_\_\_\_ минут

Ответ: 10-12.

3. Максимальное количество графических блоков на слайде

Ответ: 5 ( $7 \pm 2$ )

4. Оптимальное количество слайдов для презентации 10-минутного научного доклада

Ответ: 12-15 слайдов

#### Малое эссе

1. Структура презентации научного доклада (перечислите основные разделы презентации)

Ответ:

- 1: Титульный слайд (название работы, ФИО автора, ФИО руководителя, название организации);
- 2: Введение, актуальность темы;
- 3: Цель и задачи исследования;
- 4: Объект, материалы и методы исследования;
- 5: Результаты исследования
- 6: Итоговое заключение, схема (если есть)
- 7 Выводы.

2. Общие рекомендации к оформлению слайдов при подготовке презентации

Ответ:

- на слайд выносится та информация, которая без зрительной опоры воспринимается хуже;
- слайды должны дополнять или обобщать содержание выступления или его частей, а не дублировать его;
- каждый слайд должен иметь заголовок и номер;
- информация на слайдах должна быть изложена кратко, четко и хорошо структурирована;
- слайд не должен быть перегружен графическими изображениями и текстом

3. Рекомендации к представлению результатов исследования в презентации (какую информацию

- качественную или количественную - следует представить и озвучить, следует ли докладывать полностью все результаты, уделять ли внимание мелким деталям?)

Ответ: Представлять данные преимущественно качественно (повысилось - снизилось - не изменилось)

Только если необходимо – докладывать количественные характеристики

Не нужно докладывать все результаты, если их слишком много для отведенного времени  
Мелкие детали, как правило, не нужны

4. Как отвечать на вопросы к докладу? (Этика и нормы поведения докладчика при ответах на вопросы аудитории или комиссии)

Ответ: Выслушать вопрос до конца, не перебивать собеседника

Поблагодарить за вопрос, не комментировать его качество

Попросить повторить вопрос, если не поняли, или необходимо время, чтобы подумать над ответом

Выдержать небольшую паузу перед ответом

Не употреблять фразы: "Как я уже говорил", "Как было сказано ранее"

Отвечать на вопрос кратко и по существу

### **Описание технологии проведения**

Текущий контроль успеваемости проводится на практических занятиях. Обучающийся отчитывается руководителю практики о ходе выполнения индивидуального задания **календарного плана выполнения проекта**. 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.

### **Задания для диагностических работ**

Задания для диагностических работ выполняются по окончании подготовительного этапа практики. Успешное прохождение тестирования (набрано не менее 60% от максимально возможного количества баллов) является допуском к основному и последующим этапам.

Критерии и шкалы оценивания:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

#### **1) тестовые задания:**

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

#### **2) задания с кратким ответом:**

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

### 3) малое эссе:

- 10 баллов – задание выполнено верно (ответ содержит все основные элементы, перечисленные в эталоне);
- 5 баллов – ответ неполный (отсутствует не более 30% элементов из эталонного ответа);
- 0 баллов – ответ неверный или содержит грубые ошибки.

### 3) большое эссе:

- 10 баллов – содержание эссе соответствует заявленной теме, а также не менее 6 нижеуказанным показателям;
- 8 баллов – содержание эссе соответствует заявленной теме, а также не менее 4 нижеуказанным показателям, частично не менее 3 показателям;
- 5 баллов – содержание эссе соответствует заявленной теме, а также частично не менее 6 показателям;
- 2 балла – содержание эссе соответствует заявленной теме, а также частично не менее 4 показателям;
- 0 баллов – содержание эссе не соответствует заявленной теме или более чем 3 показателям.

#### Показатели оценивания:

- полнота раскрытия темы;
- аргументированность ответа;
- четкость, логичность, смысловое единство изложения;
- обоснованность выводов;
- грамотность изложения

## **20.2 Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Отчет по практике

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 по получению профессиональных умений и опыта  
профессиональной деятельности (научно-исследовательской)**

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 систематизированные литературный материал по тематике практики; экспериментальную часть: основные методики проведения исследования, статистической обработки, полученные результаты и заключение, список литературных источников.

**1. Содержание (структура) отчета по практике:**

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.

**2. Содержание (структура) отчета по практике в форме выполнения научно-исследовательского проекта****Данные о проекте**

Название проекта	
Тематическое направление	
Область техники	
Приоритетное направление	
Критическая технология федерального уровня	
Ключевые слова	
Участие в других проектах	

**Интеллектуальная собственность**

Объект интеллектуальной собственности	
Название объекта ИС	
Состояние с защитой	
Номер документа	
Дата	
Патентообладатель	
Охрана прав	

**Участники проекта**

Роль в проекте	
ФИО	
Дата рождения	
Профессиональные достижения	

**Научно-техническая часть проекта**

Цель выполнения НИОКР	
Назначение научно-технического продукта (изделия и т.п.)	
Научная новизна предлагаемых в проекте решений	
Обоснование необходимости проведения НИОКР	
Основные технические параметры, определяющие количественные, качественные и стоимостные характеристики продукции (в сопоставлении с существующими аналогами, в т.ч. мировыми)	
Конструктивные требования (включая технологические требования, требования по надежности, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту, хранению, упаковке, маркировке и транспортировке)	
Требования по патентной защите (наличие патентов), существенные отличительные признаки создаваемого продукта (технологии) от имеющихся, обеспечивающие ожидаемый эффект	

## **Коммерциализуемость научно-технических результатов**

Область применения	
Объем внебюджетных инвестиций или собственных средств, источники средств и формы их получения, распределение по статьям затрат	
Ситуация на внутреннем и внешнем рынках, имеющиеся аналоги, контингент покупателей, предполагаемый объем платежеспособного рынка	
Ориентировочная цена и себестоимость (в расчете на единицу продукции), планируемая прибыль на единицу продукта, план реализации	
Требования по сертификации продукта	

### **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.

### **Рекомендации к презентации отчета по практике, в том числе в форме научно-исследовательского проекта**

Презентуя тот или иной инновационный научно-исследовательский проект комиссии/преподавателям кафедры, необходимо с первых секунд заинтересовать аудиторию, обеспечив полное понимание Вашей идеи.

Рекомендуется построить свой доклад, опираясь на следующую структуру:

1. В самом начале следует определить название Вашей работы, а также направление инновационного проекта.

2. Далее обозначьте актуальность идеи (проблематику), наличие и уровень существующей проблемы, на решение которой направлена Ваша идея. Идея, сформулированная в проекте, должна иметь значение для решения современных проблем и задач, как в отдельном регионе, так и в России в целом.

3. Сформулируйте предлагаемое Вами решение (Ваш конечный продукт), дайте информацию по продукту, который Вы будете создавать и реализовывать. Используйте фотографии продукта и/или схемы, поясняющие ключевые инновационные моменты продукта. Если есть возможность, во время выступления покажите лабораторный образец или макет. Отметьте предполагаемую реализацию полученного в результате работы продукта. Например:

- создание нового предприятия по производству инновационной продукции;
- организация производства инновационной продукции на действующем предприятии;
- техническое перевооружение действующего предприятия по производству инновационной продукции;
- другое (указать, что именно).

4. Приведите обоснование научной новизны Вашей идеи, отразите научные исследования, в результате которых она возникла, а также условия, необходимые для ее реализации. Поясните, имеете ли Вы доступ к оборудованию для проведения НИОКР, экспериментальную базу для проведения испытаний. Какой научно-технический задел по проекту имеется на данный момент.

5. Раскройте техническую значимость Вашей идеи (преимущества перед существующими аналогами), представьте сравнительный анализ Вашего продукта с существующими аналогичными способами решения проблемы, обозначьте Ваши преимущества и недостатки, отметьте, в чем проявляется решающее влияние Вашей идеи на современную технику и технологии.

6. Обозначьте перспективы коммерциализации результата НИОКР (потенциальные сферы применения и конкретный потребитель), представьте результаты оценки рынка для создаваемого продукта. Обозначьте потенциального потребителя, наличие рисков коммерциализации и мер их снижения, наличие конкурентов, дайте информацию о ценах на Ваш продукт и на продукцию конкурентов, укажите себестоимость Вашего продукта, объем рынка.

7. Представьте план реализации Вашей идеи в конечный продукт, т.е. от начальной стадии (идеи) до готового продукта (работоспособной технологии) с указанием временных и финансовых затрат. Кратко обозначьте направление использования инвестиций. Также важно четко понимать сроки превращения идеи в конечный продукт и выхода его на рынок.

8. Обозначьте необходимые меры по защите прав на интеллектуальную собственность, что необходимо защитить в Вашем проекте (патент на способ/ полезную модель/ изобретение/ промышленный образец; свидетельство, лицензирование, сертификация). На кого будут оформлены права на ИС. Если есть уже какие-либо документы, подтверждающие Ваши права на ИС, продемонстрируйте их.

9. Укажите, кому потенциально интересен Ваш проект, кто готов оказать поддержку его развитию, кто готов предоставить дополнительные ресурсы (оборудование, финансы, помещение, комплектующие, образцы). При наличии продемонстрируйте имеющиеся намерения в виде письма от организации.

Также следует отметить, необходима ли поддержка со стороны университета в целом и технопарка в частности при разработке и реализации проекта (научное сопровождение, привлечение научно-исследовательских и проектных организаций, составление бизнес-плана, потребность в квалифицированном персонале для реализации проекта, предоставление помещения (офисное, производственное), финансовые инвестиции и т.д.).

По окончании выступления не забудьте поблагодарить собравшихся слушателей за внимание и сообщите, что Ваша презентация закончена. На заключительном слайде укажите свою контактную информацию.

#### **Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания**

1. 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.

По результатам промежуточной аттестации во 2 и 3 семестрах выставляется "зачтено" / "не зачтено"; на зачете с оценкой в 4 семестре используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

#### **Шкала и критерии оценивания проекта**

Текущая успеваемость - 50 баллов

Защита проекта - 50 баллов

Балльное оценивание защиты проекта осуществляется каждым членом комиссии по сформулированным показателям:

Показатель	Критерии оценки выполнения показателя	Кол-во баллов
Личный вклад участника проекта	Участник выполнил свою часть проекта, владеет методами исследования и ориентируется в полученных результатах, может изложить материал и дать все необходимые пояснения	20
Качество презентации и доклада	полно и аргументировано представлена актуальность исследования, раскрыта степень изученности темы, сформулированы цель, задачи, объект, предмет, методы исследования,	15

	обоснованы практическая и теоретическая значимость работы; доклад хорошо структурирован, изложение логично, доказательно, соответствует научному стилю; презентация хорошо оформлена (шрифты читаются, баланс между текстом и иллюстрациями выдержан, не содержит ненужных деталей, декоративных элементов и эффектов, мешающих восприятию доклада), структурирована, наглядна, соответствует ходу изложения.	
<i>Качество ответов на вопросы во время защиты</i>	во время защиты практикант продемонстрировал глубокие знания по теме проекта, исчерпывающе ответил на вопросы	15
<i>Текущий контроль успеваемости</i>	Успешное прохождение текущей аттестации и своевременное выполнение этапов индивидуального задания	50

Критерии оценивания практики в форме выполнения научно-исследовательского проекта:

51 - 65 баллов - удовлетворительно

66 - 80 баллов - хорошо

81-100 баллов – отлично

51-100 баллов - зачтено

0 - 50 баллов - не зачтено