Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет естественно-географический
Кафедра биологии и химии

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0233C9D60038B01A9E48C1A3FBB4A9D9F6
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 07.07.2023 до 28.04.2038

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической
работе С.Н. Титов

# ПРОГРАММА
# ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

основной профессиональной образовательной программы высшего образования
– программы магистратуры по направлению подготовки
06.04.01. Биология

направленность (профиль) образовательной программы
Биоинформатика и системная биология

(очно-заочная форма обучения)

Составители: Антонова Е.И., д.б.н., профессор кафедры биологии и химии;
Ленгесова Н.А., к.б.н., зав.кафедрой биологии и химии;

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета естественно-географического факультета, протокол от «31» мая 2023 г. №6

Ульяновск, 2023

## 1. Государственная итоговая аттестация и форма (формы) ее проведения

Государственная итоговая аттестация (далее ГИА) включена в Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки 06.04.01. Биология, направленность (профиль) образовательной программы «Бионформатика и системная биология» очно-заочной формы обучения.

Программа ГИА доводится до сведения обучающихся не позднее чем за шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации.

ГИА реализуется в 5 семестре.

Общая трудоёмкость ГИА составляет 9 ЗЕ или 324 часа, 6 недель. Из них:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена «Профессиональный экзамен по образовательной программе» – 3 ЗЕ или 108 часов, 2 недели;

- выполнение и защита выпускной квалификационной работы – 6 ЗЕ или 216 часов, 4 недели.

Формы проведения ГИА:

а) государственный экзамен в устной форме.

б) защита ВКР.

## 2. Требования к уровню подготовки выпускника

Требования к уровню подготовки выпускника основаны на требованиях федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, с учетом профессиональных стандартов и примерной основной профессиональной образовательной программы:

- профессиональный федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 06.04.01 «Биология», утвержденного приказом Министерства образования и науки России от 11.08.2020 N934;

- примерная основная образовательная программа по направлению подготовки 06.04.01. Биология, разработанная Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена и включенная в реестр примерных образовательных программ.

Требуемые результаты освоения программы:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

Индикаторы достижения компетенции:

ИУК-1.1. Выявляет проблемную ситуацию в процессе анализа проблемы, определяет этапы ее разрешения с учетом вариативных контекстов.

ИУК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации.

ИУК-1.3. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода, оценивает их преимущества и риски.

ИУК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формулирует собственные суждения и оценки. Предлагает стратегию действий.

ИУК-1.5. Определяет и оценивает практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации.

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

Индикаторы достижения компетенции:

ИУК 2.1. Выстраивает этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта.

ИУК 2.2. Определяет проблему, на решение которой направлен проект, грамотно формулирует цель проекта. Определяет исполнителей проекта.

ИУК 2.3. Проектирует решение конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.

ИУК 2.4. Качественно решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) за установленное время. Оценивает риски и результаты проекта.

ИУК 2.5 Публично представляет результаты проекта, вступает в обсуждение хода и результатов проекта.

УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

Индикаторы достижения компетенции:

ИУК 3.1. Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет роль каждого участника в команде;

ИУК 3.2. Учитывает в совместной деятельности особенности поведения и общения разных людей;

ИУК 3.3. Способен устанавливать разные виды коммуникации (устную, письменную, вербальную, невербальную, реальную, виртуальную, межличностную и др.) для руководства командой и достижения поставленной цели;

ИУК 3.4. Демонстрирует понимание результатов (последствий) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения поставленной цели, контролирует их выполнение;

ИУК 3.5. Эффективно взаимодействует с членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды. Соблюдает этические нормы взаимодействия.

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.

Индикаторы достижения компетенции:

ИУК 4.1. Выбирает на государственном и иностранном (-ых) языках коммуникативно приемлемые стили делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами.

ИУК 4.2. Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения различных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках ИУК 4.3. Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках.

ИУК 4.4. Умеет коммуникативно и культурно приемлемо вести устные деловые разговоры в процессе профессионального взаимодействия на государственном и иностранном (-ых) языках.

ИУК 4.5. Демонстрирует умение выполнять перевод академических и профессиональных текстов с иностранного (-ых) на государственный язык.

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

Индикаторы достижения компетенции:

ИУК 5.1 Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных сообществ

ИУК 5.2 Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных народов, основываясь на знании этапов исторического развития общества (включая основные события, деятельность основных исторических деятелей) и культурных традиций мира (включая мировые религии, философские и этические учения), в зависимости от среды взаимодействия и задач образования

ИУК 5.3 Умеет толерантно и конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции.

УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

Индикаторы достижения компетенции:

ИУК 6.1. Применяет рефлексивные методы в процессе оценки разнообразных ресурсов (личностных, психофизиологических, ситуативных, временных и т.д.), используемых для решения задач самоорганизации и саморазвития.

ИУК 6.2. Определяет приоритеты собственной деятельности, выстраивает планы их достижения

ИУК 6.3. Формулирует цели собственной деятельности, определяет пути их достижения с учетом ресурсов, условий, средств, временной перспективы развития деятельности и планируемых результатов.

ИУК 6.4. Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов для совершенствования своей деятельности

ИУК 6.5. Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и умений с целью совершенствования своей деятельности.

ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности.

Индикаторы достижения компетенции:

ИОПК-1.1. Знает современные актуальные проблемы, основные открытия и методологические разработки в области биологических и смежных наук.

ИОПК-1.2. Умеет анализировать тенденции развития научных исследований, способен формулировать инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку.

ИОПК-1.3. Владеет навыком деловых коммуникаций в междисциплинарной аудитории, представления и обсуждения предлагаемых решений.

ИОПК-1.4. Знает теоретические основы, традиционные и современные методы исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры.

ИОПК-1.5. Умеет творчески использовать специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов.

ИОПК-1.6. Владеет навыком критического анализа и широкого обсуждения предлагаемых решений.

ОПК-2. Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры.

Индикаторы достижения компетенции:

ИОПК-2.1. Знает теоретические основы, традиционные и современные методы исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры.

ИОПК-2.2. Способен творчески использовать специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов.

ИОПК-2.3. Владеет навыком критического анализа и широкого обсуждения предлагаемых решений.

ОПК-3. Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности.

Индикаторы достижения компетенции:

ИОПК-3.1. Знает современные парадигмы в предметной области науки; специфику естественнонаучного познания, содержание современных философских дискуссий по проблемам биологии и экологии.

ИОПК-3.2. Умеет анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований; выявлять формы и методы естественнонаучного и философского познания, обоснованно и творчески применять философские принципы и методы познания при анализе проблем профессиональной деятельности.

ИОПК-3.3. Владеет способами осмысления и критического анализа научной информации, знанием специфических приемов научного познания, навыками выявления проблем, приемами и методами ведения дискуссии, полемики, диалога.

ОПК-4. Способен участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности.

Индикаторы достижения компетенции:

ИОПК-4.1. Знает теоретические основы, методы и нормативную документацию в области экологической экспертизы, особенности обследования и оценки экологического состояния территорий и акваторий, методы тестирования эффективности и биобезопасности продуктов технологических производств.

ИОПК-4.2. Умеет применять профессиональные знания и навыки для разработки и предложения инновационных средств и методов экологической экспертизы.

ИОПК-4.3. Владеет опытом планирования экологической экспертизы на основе анализа имеющихся фактических данных.

ОПК-5. Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов.

Индикаторы достижения компетенции:

ИОПК-5.1. Знает теоретические основы и практический опыт использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах.

ИОПК-5.2. Умеет применять критерии оценки эффективности биотехнологических процессов в различных сферах деятельности.

ИОПК-5.3. Владеет опытом работы с перспективными для биотехнологических процессов живыми объектами, в соответствии с направленностью программы магистратуры.

ОПК-6. Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок.

Индикаторы достижения компетенции:

ИОПК-6.1. Знает пути и перспективы применения современных компьютерных технологий в биологических науках и образовании.

ИОПК-6.2. Умеет работать с профессиональными базами и банками данных в избранной области профессиональной деятельности.

ИОПК-6.3. Владеет необходимым математическим аппаратом и навыками анализа и хранения электронных изображений, имеет опыт модификации компьютерных технологий в целях профессиональных исследований.

ОПК-7. Способен в сфере своей профессиональной деятельности самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в том числе инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретной задачи.

Индикаторы достижения компетенции:

ИОПК-7.1. Знает получения профессиональной информации, направления научных исследований, соответствующих направленности программы магистратуры.

ИОПК-7.2. Умеет выявлять перспективные проблемы и формулировать принципы решения актуальных научно-исследовательских задач на основе использования комплексной информации, в том числе на стыке областей знания, разрабатывать методики решения и координировать выполнение отдельных заданий при руководстве группой исследователей, с учетом требований техники безопасности.

ИОПК-7.3. Владеет методами анализа достоверности и оценки перспективности результатов проведенных экспериментов и наблюдений, опытом обобщения и анализа научной и научно-технической информации, опытом представления полученных результатов в виде докладов и публикаций.

ОПК-8. Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности.

Индикаторы достижения компетенции:

ИОПК-8.1. Знает типы современной аппаратуры для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности.

ИОПК-8.2. Умеет использовать современную вычислительную технику.

ИОПК-8.3. Владеет способностью творчески модифицировать технические средства для решения инновационных задач в профессиональной деятельности.

ПК-1. Выполнение микробиологических работ (культуральный метод) – проводить отбор проб для проведения микробиологических работ, анализ посевов микробиологических проб. Идентификация микроорганизмов.

Индикаторы достижения компетенции:

ИПК-1.1. Применяет знания стандартных и иных методик отбора и транспортировки отобранных проб.

ИПК-1.2. Владеет методами подготовки проб к микробиологическому посеву, производит посев материалов на питательные среды и дальнейшее культивирование.

ИПК-1.3. Проводит лабораторный анализ микробиологических тестов.

ИПК-1.4. Владеет навыками идентификации таксономических групп микроорганизмов, а также консервации, хранения и документация выделенных штаммов.

ИПК-1.5. Способен организовать эпидемиологический мониторинг контролируемого объекта, провести оценку риска возникновения эпизоотического процесса.

ПК-2. Организация, выполнение и управление качеством лабораторных исследований - физико-химических, гематологических, иммуногематологических, общеклинических, биохимических, иммунологических, токсикологических, молекулярно-биологических, генетических, цитологических, микробиологических (бактериологических, микологических, вирусологических, паразитологических).

Индикаторы достижения компетенции:

ИПК-2.1. Применяет знания стандартных и иных методик отбора и транспортировки отобранных проб согласно руководящей документации.

ИПК-2.2. Владеет методами подготовки проб к лабораторному анализу в зависимости от метода исследования согласно руководящей документации.

ИПК-2.3. Проводит лабораторный анализ с использованием лабораторного оборудования согласно руководящей документации.

ИПК-2.4. Владеет навыками анализа полученных данных, статистической обработки хранения и документации результатов.

ИПК-2.5. Способен оформлять отчеты, с применением графиков, генерированных таблиц и др.

ПК-3. Получение, тестирование и паспортизация клеток и тканей человека, животных и растений, а также продуктов на их основе. Контроль качества промежуточных этапов процессинга и готовых продуктов на основе клеток и тканей человека, животных и растений.

Индикаторы достижения компетенции:

ИПК-3.1. Применяет знания стандартных и иных методик отбора и транспортировка проб согласно руководящей документации.

ИПК-3.2. Владеет методами базовыми и специализированными, в зависимости от типа биоматериала и поставленных задач, методами культивирования (подбор сред, оптимизация протокола), согласно руководящей документации.

ИПК-3.3. Проводит анализ клеточных продуктов с применением морфологических, биохимических, иммунологических и других методов исследования.

ИПК-3.4. Владеет навыками создания банка и паспортизации клеточных культур.

ИПК-3.5. Владеет навыками анализа полученных данных, статистической обработки хранения и документации результатов.

ПК-4. Поиск и разработка новых эффективных путей получения биотехнологических, молекулярно-генетических, клеточных продуктов с использованием IT-технологий.

Индикаторы достижения компетенции:

ИПК-4.1. Применяет знания стандартных и иных методик отбора, транспортировка и пробоподготовки проб согласно руководящей документации.

ИПК-4.2. Владеет базовыми и специализированными методами, в зависимости от типа биоматериала и поставленных задач, в области генетического конструирования, молекулярно-генетическими методами, методами в области клеточных технологий, согласно руководящей документации.

ИПК-4.3. Проводит анализ современной литературы, последних достижений с целью разработки самостоятельных протоколов по созданию биотехнологических продуктов.

ИПК-4.4. Умеет применять знания в области IT-технологий для решения задач анализа, прогнозирования, оптимизации лабораторных протоколов и методов исследования.

ИПК-4.5. Владеет навыками разработки ПО, анализа полученных данных, статистической обработки, хранения и документации результатов.

## 3. Этапы государственной итоговой аттестации

### 3.1. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Объем раздела «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена «Профессиональный экзамен по образовательной программе», в соответствии с учебным планом, составляет 3 зачетных единицы.

Планируемые результаты сформированности компетенций:

| Компетенции | знает | умеет | владеет |
|---|---|---|---|
| ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности. | современные актуальные проблемы, основные открытия и методологические разработки в области биологических и смежных наук; теоретические основы, традиционные и современные методы исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры. | анализировать тенденции развития научных исследований, способен формулировать инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку; творчески использовать специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов. | навыком деловых коммуникаций в междисциплинарной аудитории, представления и обсуждения предлагаемых решений; навыком критического анализа и широкого обсуждения предлагаемых решений. |
| ОПК-2. Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры. | теоретические основы, традиционные и современные методы исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры. | творчески использовать специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов. | навыком критического анализа и широкого обсуждения предлагаемых решений. |
| ОПК-3. Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных | современные парадигмы в предметной области науки; специфику естественнонаучного познания, содержание современных философских дискуссий | анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований; выявлять формы и методы | способами осмысления и критического анализа научной информации, знанием специфических приемов научного познания, навыками выявления проблем, приемами и |

| | | | |
|---|---|---|---|
| биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности. | по проблемам биологии и экологии. | естественнонаучного и философского познания, обоснованно и творчески применять философские принципы и методы познания при анализе проблем профессиональной деятельности. | методами ведения дискуссии, полемики, диалога. |

### 3.1.1. Подготовка к сдаче государственного экзамена

**Краткое описание содержания деятельности обучающегося в период подготовки к государственному экзамену**

Содержание подготовки к сдаче государственного экзамена предполагает тщательное изучение литературы, рекомендованной к экзамену, работу с лекционными материалами и решение кейсов.

Тщательное изучение литературы связано с конспектированием источников, с выборочным изучением, сопровождающимся выписками; с аннотированием. Рекомендуется использовать системы выделения наиболее важных и интересных положений. Это способствует более активному и сознательному усвоению материала, облегчает работу по его конспектированию. Условными обозначениями в книге, если книга собственная, могут быть черта, двойная черта на полях, вопросительный, восклицательный знаки, заключение абзаца в прямоугольник, скобки, краткие замечания на полях. При работе с библиотечной книгой замечания делаются в рабочей тетради, сопровождая их указанием страницы книги. Используются закладки, на которых делаются пометки.

При изучении литературы необходимо использовать приемы изучающего и усваивающего чтения. Результатом изучающего чтения является глубокое всестороннее понимание учебной информации. Чтобы овладеть этим видом чтения, надо освоить приемы понимания учебного текста: прием постановки вопросов к тексту; прием составления плана; прием составления графической схемы; составление тезисов к тексту; составление сводных таблиц; составление идеального конспекта.

Чтобы не только глубоко понять, но и прочно запомнить учебную информацию, необходимо овладеть еще некоторыми важными приемами, которые лежат в основе усваивающего чтения: ответы на контрольные вопросы; реферативный пересказ (устный, письменный); составление аннотации к тексту, источнику информации; составление рецензии; составление рефератов по нескольким источникам; комментирование; составление сводной таблицы по нескольким источникам; составление идеального конспекта.

Лекции имеют в основном обзорный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов. Изучение лекций поможет обобщить изученный материал, проработанный самостоятельно по источникам, рекомендуемым программой.

Кроме того, перед государственным экзаменом с обучающимися проводятся консультации по содержательным и организационным вопросам государственного экзамена.

**Перечень учебно-методических изданий кафедры для самостоятельной работы обучающихся в период подготовки к государственному экзамену**

1. Артемьева Е.А. Региональная фауна с основами зоологии и охраны биоразнообразия. Учебник / МО РФ, ФГБОУ ВПО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова». - Ульяновск: Корпорация технологий продвижения, 2015. - 319 с.

2. Артемьева Е.А., Масленникова Л.А. Основы биогеографии. - Ульяновск: Корпорация технологий продвижения, 2014. - 303 с.

3. Беззубенкова О.Е., Ленгесова Н.А. Актуальные проблемы экологии: учебно-методические рекомендации для магистров направлений подготовки 44.04.01

«Педагогическое образование», 06.04.01 «Биология» . - Ульяновск: УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017. - 34 с.

4. Беззубенкова О.Е., Опарина С.Н., Кузнецова М.Н. Высшие споровые растения: учебно-методическое пособие. – Ульяновск: УлГПУ, 2016. – 152 с.

5. Валкина О.Н., Кирпичев В.И. Руководство к практическим занятиям по физиологии нервной системы, сенсорных систем и высшей нервной деятельности: учебно-метод. пособие для студентов вузов. – М.: МПГУ: Прометей, 2011. - 79 с.

6. Истомина Е.Ю., Масленникова Л.А., Масленников А.В., Фролов Д.А. Методические рекомендации для полевых практик по экологическим дисциплинам: учебное пособие. / Истомина Е.Ю., Масленникова Л.А., Масленников А.В., Фролов Д.А. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2017. – 50 с.

7. Красноперова Ю.Ю., Ильина Н.А., Касаткина Н.М., Бугеро Н.В. Микробиология: учебно-методическое пособие по предмету «Микробиология и вирусология» – Москва: Издательство «Флинта», Издательство «Наука», 2011. – 146 с.

8. Ленгесова Н.А. Учение о биосфере: методические разработки лабораторных занятий - Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова», 2016. - 10 с.

9. Марасов А.Н. Эволюционное учение. Учеб. пособие. - Ульяновск : УлГПУ, 2008. - 139 с.

10. Марчик Л.А., Мартыненко О.С. Учебное пособие для практических занятий по анатомии и морфологии человека. – Ульяновск: УлГПУ, 2014 – 446 с.

11. Михеев В.А., Назаренко В.А., Алеев Ф.Т. Словарь терминов по зоологии позвоночных: Учебное пособие. - Ульяновск: изд-во УлГПУ, 2008. - 38 с.

12. Млекопитающие Ульяновской области: учебное пособие / В.А. Назаренко, В.А. Михеев, Г.Н. Царёв, Ф.Т. Алеев. Ульяновск: Изд-во УлГПУ, 2011. 76 с.

13. Недошивина С.В. Теория эволюции: учебно-методическое пособие - Ульяновск: УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017. - 28 с.

14. Недошивина С.В., Золотухин В.В. Биологические методы исследования: учебно-методические рекомендации. - Ульяновск: УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017. - 20 с.

15. Немова И.С., Беззубенкова О.Е., Потатуркина-Нестерова Н.И. Методы микробиологических исследований: учебно-методическое пособие. - Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова», 2017. - 82 с.

16. Опарина С.Н., Кузнецова М.Н., Беззубенкова О.Е. Систематика растений и грибов: учеб. – метод. пособие. – Ульяновск: УлГПУ, 2013. – 113 с.

17. Соловьев А.В. Современные проблемы биологии: методические разработки лабораторных занятий. - Ульяновск : ФГБОУ ВО "УлГПУ им. И. Н. Ульянова", 2016. - 8 с.

18. Соловьев А.В. Актуальные проблемы общей биологии: учебно-методическое пособие. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова», 2017. – 23 с.

19. Соловьев А.В. Генетика: учебно-методическое пособие. / Соловьев А.В. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2017. – 51 с.

20. Соловьев А.В. Молекулярно-генетические методы исследований: учебно-методическое пособие. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова», 2017. – 21 с.

### 3.1.2. Сдача государственного экзамена

Государственный экзамен определяет уровень освоения обучающимся образовательной программы. Обучающийся должен ориентироваться в научной проблематике избранного направления, знать содержание основной научной и учебной литературы.

**Порядок проведения экзамена**

Подготовка к ответу составляет 1 академический час (45 минут). При необходимости по решению Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) во время экзамена разрешается использовать справочную литературу.

Время опроса одного обучающегося составляет не более 15 минут. В течение одного дня одна государственная экзаменационная комиссия принимает государственный экзамен

не более чем у 24 студентов.

**Оценочные материалы**

Государственный экзамен предусматривает использование форматов ответа на вопросы и решения кейсов, входящих в экзаменационные билеты и направленных на проверку сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

| Код компетенции | Теоретические вопросы (ОС-1) | Кейс-задания (ОС-2) |
|---|---|---|
| ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3 | + | |
| ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3 | | + |

**Критерии и шкала оценивания ответа на экзаменационный билет**

| Критерий | Уровень сформированности компетенций | Количество баллов |
|---|---|---|
| Способность выпускника к самостоятельным и правильным действиям в типовых (стандартных) ситуациях | Базовый | 151-210 |
| Способность выпускника к самостоятельным и правильным действиям в нестандартных ситуациях | Повышенный | 211-270 |
| Способность выпускника к самостоятельным и правильным профессиональным действиям в нестандартных ситуациях, решению усложненных профессиональных задач, ускоренному адаптивному включению в профессиональную деятельность; демонстрирует интерес к разнообразной творческой работе. | Высокий | 271-300 |

**Показатели оценивания ответа выпускника**

Оценка «отлично» (271-300 баллов)

Студент демонстрирует высокий уровень владения теоретическими знаниями; свободно ориентируется в вопросах обучения и воспитания детей и правильно решает практическую ситуацию. В ответе студент апеллирует к первоисточникам, трудам классиков и современных исследователей. Студент проявляет умение доказательно объяснять особенности биологического образования, биологические закономерности с точки зрения новейших достижений биологии. В ответе студента прослеживаются межпредметные связи. Студент обнаруживает умение критично относиться к научной информации, высказывает собственные суждения относительно дискуссионных вопросов, неустоявшихся научных определений и дефиниций, проявляя собственную профессиональную позицию. Ответ иллюстрируется соответствующими примерами, что свидетельствует об умении студента

анализировать собственную деятельность, делать адекватные выводы и умозаключения. Ответ студента логически выстроен, речь грамотная, студент осмысленно использует в суждениях научную и профессиональную терминологию, не затрудняется в ответах на поставленные преподавателями вопросы.

Оценка «хорошо» (211-270 баллов)

Студент демонстрирует достаточно высокий уровень овладения теоретическими знаниями, свободно ориентируется в биологических вопросах и методики преподавания биологии. В ответе студент апеллирует к первоисточникам, трудам классиков и современных исследователей. Студент проявляет умение доказательно объяснять особенности биологического образования и биологические закономерности с точки зрения новейших достижений биологии, однако допускает некоторые неточности, которые устраняет с помощью дополнительных вопросов педагога. В ответе студента прослеживаются межпредметные связи. Студент обнаруживает умение критично относиться к научной информации, высказывает собственные суждения относительно дискуссионных вопросов, неустоявшихся научных определений и дефиниций, проявляя собственную профессиональную позицию. Ответ иллюстрируется соответствующими примерами, что свидетельствует об умении студента анализировать собственную деятельность, делать адекватные выводы и умозаключения. Ответ студента логически выстроен, речь грамотная, студент осмысленно использует в суждениях научную и профессиональную терминологию.

Оценка «удовлетворительно» (151-210 баллов)

Студент знает основной материал, но испытывает трудности в его самостоятельном воспроизведении, ориентируется в учебном материале посредством дополнительных вопросов преподавателя. Испытывает трудности в объяснении биологических закономерностей, особенности биологического образования с точки зрения новейших достижений. В ответе студента прослеживаются слабые межпредметные связи. При помощи дополнительных наводящих вопросов преподавателя высказывает собственные суждения относительно дискуссионных вопросов, проявляет недостаточно сформированную профессиональную позицию. Затрудняется в подкреплении высказываемых теоретических положений примерами, но может справиться с данными трудностями под руководством преподавателя. Нарушена логика выстраивания ответа. Допускает неточности в использовании научной и профессиональной терминологии.

Оценка «неудовлетворительно» (150 баллов и менее)

Студентом не усвоена большая часть материала, имеются отдельные представления об изучаемом материале. Не ориентируется в вопросах методики преподавания биологии. В ответе не апеллирует к первоисточникам, имеет слабые, отрывочные представления о трудах классиков и современных исследователей. Студент не проявляет умения доказательно объяснить биологические закономерности с точки зрения новейших достижений биологии. В ответе студента не прослеживаются межпредметные связи. Отсутствует умение критично относиться к научной информации, не имеет собственных суждений относительно дискуссионных вопросов, не проявляется собственная профессиональная позиция по рассматриваемым вопросам. Отрывочные теоретические высказывания студент не иллюстрирует соответствующими примерами, что свидетельствует о неумении студента анализировать собственную деятельность, делать адекватные выводы и умозаключения. Отсутствует логика в выстраивании ответа. Студент не владеет научной и профессиональной терминологией. Испытывает значительные затруднения в ответах на наводящие и дополнительные вопросы преподавателей.

**3.2. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа предназначена для определения исследовательских умений выпускника, глубины его знаний в избранной научной области, относящейся к направлению подготовки, а также навыков экспериментально-методической работы.

Объем раздела «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы», в соответствии с учебным планом, составляет 6 зачетных единиц.

Планируемые результаты сформированности компетенций:

| Компетенции | знает | умеет | владеет |
|---|---|---|---|
| УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | методы анализа и оценки современных научных достижений; принципы системного подхода, способы решения проблемных ситуаций | выделять проблемную ситуацию, анализировать различные аспекты проблемы, добывать необходимую информацию, предлагать варианты решения, сопоставлять и оценивать их, формулировать гипотезы о последствиях принятого решения | навыками анализа и синтеза информации, алгоритмами принятия решения, способами оценки последствий избранной стратегии, средствами аргументации своей позиции |
| УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | способы распределения работы над проектом по этапам с учетом последовательности их реализации. | определять и решать проблему, на которую направлен проект; грамотно формулировать цель; определять исполнителей проекта. | умением публично представлять результаты проекта; вести обсуждение хода и результатов проекта. |
| УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | способы использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; разные виды коммуникации; этические нормы взаимодействия. | учитывать в совместной деятельности особенности поведения и общения разных людей; демонстрировать понимание результатов (последствий) личных действий; планировать последовательность шагов для достижения поставленной цели, контролировать их выполнение. | эффективными способами взаимодействия с членами команды, в т.ч. участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды. |
| УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия. | стили делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами; информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения различных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках; особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках; | выбирать на государственном и иностранном (-ых) языках коммуникативно приемлемые стили делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами; использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения различных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках; коммуникативно и культурно приемлемо вести устные деловые разговоры в процессе профессионального взаимодействия на государственном и иностранном (-ых) | использования информационно-коммуникационных технологий при поиске необходимой информации в процессе решения различных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках; ведения деловой переписки, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках; ведения устных деловых разговоров в процессе профессионального взаимодействия на государственном и иностранном (-ых) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | языках;<br>выполнять перевод академических и профессиональных текстов с иностранного (-ых) на государственный язык;<br>вести деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках; | языках;<br>перевода академических и профессиональных текстов с иностранного (-ых) на государственный язык. |
| УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия. | необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных сообществ. | демонстрировать уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных народов, основываясь на знании этапов исторического развития общества (включая основные события, деятельность основных исторических деятелей) и культурных традиций мира (включая мировые религии, философские и этические учения), в зависимости от среды взаимодействия и задач образования;<br>толерантно и конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции. | – навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений,<br>– навыками толерантного взаимодействия с другими участниками образовательного, просветительского или исследовательского проекта в мультикультурной среде. |
| УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки. | принципы и способы самоорганизации как основы саморазвития | критично оценивать личностные ресурсы (включая временные) при проектировании и реализации траектории своего развития | приемами и техниками психической саморегуляции |
| ОПК-4. Способен участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности. | теоретические основы, методы и нормативную документацию в области экологической экспертизы, особенности обследования и оценки экологического состояния территорий и акваторий, методы тестирования эффективности и биобезопасности продуктов | применять профессиональные знания и навыки для разработки и предложения инновационных средств и методов экологической экспертизы. | владеет опытом планирования экологической экспертизы на основе анализа имеющихся фактических данных. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | технологических производств. | | |
| ОПК-5. Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов. | теоретические основы и практический опыт использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах. | применять критерии оценки эффективности биотехнологических процессов в различных сферах деятельности. | владеет опытом работы с перспективными для биотехнологических процессов живыми объектами, в соответствии с направленностью программы магистратуры. |
| ОПК-6. Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок. | пути и перспективы применения современных компьютерных технологий в биологических науках и образовании. | работать с профессиональными базами и банками данных в избранной области профессиональной деятельности. | владеет необходимым математическим аппаратом и навыками анализа и хранения электронных изображений, имеет опыт модификации компьютерных технологий в целях профессиональных исследований. |
| ОПК-7. Способен в сфере своей профессиональной деятельности самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в том числе инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретной задачи. | знает пути получения профессиональной информации, направления научных исследований, соответствующих направленности программы магистратуры. | выявлять перспективные проблемы и формулировать принципы решения актуальных научно-исследовательских задач на основе использования комплексной информации, в том числе на стыке областей знания, разрабатывать методики решения и координировать выполнение отдельных заданий при руководстве группой исследователей, с учетом требований техники безопасности. | владеет методами анализа достоверности и оценки перспективности результатов проведенных экспериментов и наблюдений, опытом обобщения и анализа научной и научно-технической информации, опытом представления полученных результатов в виде докладов и публикаций. |
| ОПК-8. Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности. | знает типы современной аппаратуры для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности. | использовать современную вычислительную технику. | владеет способностью творчески модифицировать технические средства для решения инновационных задач в профессиональной деятельности. |
| ПК-1. Выполнение микробиологических работ (культуральный метод) – проводить отбор проб для проведения микробиологических работ, анализ посевов микробиологических проб. Идентификация микроорганизмов. | имеет знания стандартных и иных методик отбора и транспортировки отобранных проб. | организовать эпидемиологический мониторинг контролируемого объекта, провести оценку риска возникновения эпизоотического процесса. | владеет методами подготовки проб к микробиологическому посеву, производит посев материалов на питательные среды и дальнейшее культивирование; лабораторным анализом микробиологических тестов; владеет навыками |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | идентификации таксономических групп микроорганизмов, а также консервации, хранения и документация выделенных штаммов. |
| ПК-2. Организация, выполнение и управление качеством лабораторных исследований - физико-химических, гематологических, иммуногематологических, общеклинических, биохимических, иммунологических, токсикологических, молекулярно-биологических, генетических, цитологических, микробиологических (бактериологических, микологических, вирусологических, паразитологических). | стандартные и иные методики отбора и транспортировки отобранных проб согласно руководящей документации. | проводить лабораторный анализ с использованием лабораторного оборудования согласно руководящей документации; оформлять отчеты, с применением графиков, генерированных таблиц и др. | владеет методами подготовки проб к лабораторному анализу в зависимости от метода исследования согласно руководящей документации; навыками анализа полученных данных, статистической обработки хранения и документации результатов. |
| ПК-3. Получение, тестирование и паспортизация клеток и тканей человека, животных и растений, а также продуктов на их основе. Контроль качества промежуточных этапов процессинга и готовых продуктов на основе клеток и тканей человека, животных и растений. | применяет знания стандартных и иных методик отбора и транспортировка проб согласно руководящей документации. | проводить анализ клеточных продуктов с применением морфологических, биохимических, иммунологических и других методов исследования. | владеет методами базовыми и специализированными, в зависимости от типа биоматериала и поставленных задач, методами культивирования (подбор сред, оптимизация протокола), согласно руководящей документации; навыками создания банка и паспортизации клеточных культур; Владеет навыками анализа полученных данных, статистической обработки хранения и документации результатов. |
| ПК-4. Поиск и разработка новых эффективных путей получения биотехнологических, молекулярно-генетических, клеточных продуктов с использованием IT-технологий. | стандартные и иные методики отбора, транспортировка и пробоподготовки проб согласно руководящей документации. | проводить анализ современной литературы, последних достижений с целью разработки самостоятельных протоколов по созданию биотехнологических продуктов; применять знания в области IT-технологий для решения задач анализа, прогнозирования, оптимизации лабораторных протоколов и методов исследования. | владеет базовыми и специализированными методами, в зависимости от типа биоматериала и поставленных задач, в области генетического конструирования, молекулярно-генетическими методами, методами в области клеточных технологий, согласно руководящей документации; владеет навыками |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | разработки ПО, анализа полученных данных, статистической обработки, хранения и документации результатов. |

**3.2.1. Выполнение ВКР**

**Краткое описание содержания деятельности обучающегося в период подготовки к защите ВКР**

Выпускная квалификационная работа - это научная работа, выполняемая обучающимся на заключительном этапе обучения, с использованием знаний по ряду дисциплин направления подготовки (специальности) и имеющая цель систематизировать и расширить знания и практические навыки в решении сложных комплексных задач, с элементами исследований, а также определить уровень и подготовленность выпускника к практической работе в соответствии с получаемой квалификацией.

Выпускная квалификационная работа – магистерская диссертация, выполняемая обучающимися, демонстрирующая уровень подготовленности к профессиональной деятельности. ВКР выполняется в течение всего срока обучения в магистратуре.

ВКР выполняется на базе теоретических знаний и практических навыков, полученных обучающимися в период обучения, при этом подводит итог теоретического обучения обучающегося и подтверждает его профессиональные компетенции.

Выпускная квалификационная работа выполняется в форме магистерской диссертации.

Выполнение выпускной квалификационной работы осуществляется под руководством научного руководителя из числа профессоров, доцентов, старших преподавателей, научных сотрудников лабораторий Университета, который консультирует обучающегося по проблеме исследования, контролирует выполнение индивидуального плана и несет ответственность за проведение исследований, качественное и своевременное выполнение работы.

**Цели и задачи ВКР**

Выпускная квалификационная работа является заключительным этапом проведения государственных итоговых испытаний и выполняется с целью демонстрации уровня подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Задачами выполнения ВКР являются:

- расширение, закрепление и систематизация теоретических знаний, приобретение навыков практического применения этих знаний при решении конкретной научной или научно-методической задачи;
- развитие навыков ведения самостоятельных теоретических и экспериментальных исследований с использованием современных научных методов;
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей научной и практической деятельности.

Тема выпускной квалификационной работы должна быть актуальной, представлять научный и практический интерес и соответствовать направлению и (или) направленности образовательной программы.

**Требования к структуре и содержанию ВКР**

Выпускная квалификационная работа является законченной самостоятельной комплексной научно-практической разработкой студента, которая выполнена в соответствии рекомендациями по подготовке, представлению к защите ВКР для обучающихся по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы «Биологическое образование», очной формы обучения.

Структура выпускной квалификационной работы, основными элементами которой в порядке их расположения являются следующие:

1. Титульный лист.

2. Содержание.
3. Определения, обозначения и сокращения (при необходимости).
4. Введение.
5. Основная часть.
6. Заключение.
7. Список использованных источников.
8. Приложения.

Титульный лист является первым листом выпускной квалификационной работы и оформляется по форме, утверждённой Положением о порядке выполнения и защиты курсовых и выпускных квалификационных работ.

После титульного листа помещается содержание, в котором приводятся все заголовки разделов работы и указываются страницы, с которых они начинаются. Заголовки содержания точно должны повторять заголовки в тексте. Заголовки одинаковых ступеней рубрикации необходимо располагать друг под другом. Заголовки каждой последующей ступени смещают на три-пять знаков вправо по отношению к заголовкам предыдущей ступени. Все заголовки начинают с прописной буквы без точки в конце. Последнее слово каждого заголовка соединяют отточием с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления.

Введение включает общую информацию о состоянии разработок по выбранной теме. Во введении обосновывается актуальность выбранной темы, цель и содержание поставленных задач, формулируется объект и предмет исследования, указываются методы исследования, сообщается, в чем заключается научная новизна, теоретическая и практическая значимость исследования.

Освещение актуальности должно быть немногословным. Начинать ее описание издалека нет необходимости. Достаточно в пределах 1-2 страниц показать главное – суть проблемной ситуации, из чего и будет видна актуальность темы. После формулировки научной проблемы и темы следует указать цель исследования. Обязательным элементом введения является формулировка объекта и предмета исследования, а затем гипотезы и задач исследования. Во введении необходимо указать методы исследования. Они служат инструментом в добывании фактического материала и являются условием достижения цели исследования. При выполнении квалификационной работы могут быть использованы теоретические (теоретический анализ и синтез, сравнение, моделирование, обобщение, классификация и т.д.) и эмпирические методы исследования (беседа, наблюдение, анкетирование, педагогический эксперимент, изучение документации и продуктов деятельности и т.д.). После перечисления методов определяется научная новизна, теоретическая значимость исследования и практическая значимость исследования.

Основная часть работы включает, как правило, два-четыре раздела (главы), которые разбивают на подразделы (параграфы). Каждый раздел (подраздел) посвящен решению задач, сформулированных во введении, и заканчивается выводами, к которым пришел обучающийся в результате проведенных исследований. Названия глав должны быть предельно краткими, четкими, точно отражать их основное содержание и не могут повторять название диссертации.

Выпускная квалификационная работа заканчивается заключительной частью, которая называется «Заключение» или «Выводы». Заключение должно быть прямо связано с теми целями и задачами, которые сформулированы во введении. Здесь даются выводы и обобщения, вытекающие из всей работы, даются рекомендации, указываются пути дальнейших исследований в рамках данной проблемы, рекомендации по практическому и научному применению результатов работы.

Итоговые результаты исследования могут быть оформлены в виде некоторого количества пронумерованных абзацев. Их последовательность определяется логикой построения исследования. Заключительная часть также содержит итоговую оценку проделанной работы.

Важно показать, в чем заключается ее главный смысл, какие новые задачи встают в связи проведением научного исследования. Заключение может включать в себя и практические предложения, что повышает ценность теоретических материалов.

После заключения следует библиографический список использованных источников, использованных при подготовке работы. Этот список составляет существенную часть работы и отражает самостоятельную творческую работу обучающегося. Если автор делает ссылку на какие-либо заимствованные факты или цитирует работы других авторов, то он должен обязательно указать в ссылке, откуда взяты приведенные материалы. Не следует включать в библиографический список те работы, на которые нет ссылок в тексте и которые фактически не были использованы. Не рекомендуется включать в этот список энциклопедии, справочники, научно-популярные книги, газеты. Если есть необходимость в использовании таких изданий, то следует привести их в подстрочных ссылках в тексте выпускной квалификационной работы.

Вспомогательные или дополнительные материалы, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть, помещают в приложение. По содержанию приложения очень разнообразны. Это могут быть конспекты занятий, планы работы, протоколы обследования, детские работы и т.д. По форме они могут представлять собой текст, таблицы, графики и др.

Выпускная квалификационная работа должна быть отпечатана и переплетена. Объем работы определяется предметом, целями и методами исследования. Рекомендуемый объем выпускной квалификационной работы 80-100 страниц машинописного текста, выполненного через 1,5 межстрочных интервала.

## Порядок предзащиты ВКР

Завершённая ВКР проходит предварительную защиту перед комиссией, состоящей из числа преподавателей кафедры, где происходит предварительное прослушивание обучающегося по теме, решается вопрос о допуске обучающегося к защите ВКР. Предзащита проходит в рамках прохождения преддипломной практики.

## Порядок представления и экспертизы ВКР

Выпускная квалификационная работа в завершенном и сброшюрованном виде, подписанная автором, научным руководителем и заведующим кафедрой, представляется руководителю не позднее, чем за семь дней до срока защиты. На основании представленных материалов руководитель направления решает вопрос о допуске диссертации к защите, делая об этом соответствующую запись на титульном листе работы. В случае если руководитель направления не считает возможным допустить обучающегося к защите, этот вопрос рассматривается индивидуально с участием соискателя, научного руководителя и руководителя программы.

На выпускную квалификационную работу научный руководитель готовит отзыв по образцу, утверждённому Положением о порядке выполнения и защиты курсовых и выпускных квалификационных работ.

Выпускная квалификационная работа в обязательном порядке проверяется на объём заимствования и размещается в ЭБС университета в соответствии с Положением об обеспечении самостоятельности выполнения письменных работ на основе системы Антиплагиат и порядке размещения выпускных квалификационных работ и научноквалификационных работ (диссертаций) в ЭБС.

Допущенная к защите работа, если она выполняется по заявке работодателя, то она направляется на рецензию. Рецензентом назначается ведущий специалист в той области знаний, по тематике которой выполнено исследование.

Рецензия оформляется в печатном виде. Обучающийся знакомится с ее содержанием не позднее, чем за пять календарных дней до защиты выпускной квалификационной работы. В рецензии оцениваются все разделы работы, степень новизны и самостоятельности исследования, владение методами научного анализа, аргументированность выводов, логика, язык и стиль изложения материала, оформление выпускной квалификационной работы.

**Перечень учебно-методических изданий кафедры для самостоятельной работы обучающихся в период выполнения ВКР**

1. Фролов Д.А., Беззубенкова О.Е., Золотов А.И., Михеев В.А., Федоров В.Н. Методические рекомендации для студентов естественно-географического факультета по выполнению выпускных квалификационных и курсовых работ. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2017. – 39 с.

### 3.2.2. Защита ВКР

**Порядок защиты ВКР**

Защита выпускной квалификационной работ проводится в сроки, установленные расписанием государственной итоговой аттестации.

Защита выпускной квалификационной работы проводится на заседании Государственной экзаменационной комиссии. В ГЭК представляются: выпускная квалификационная работа, отзыв научного руководителя, рецензия. Процедура защиты выпускной квалификационной работы включает в себя устный доклад обучающегося по теме выпускной квалификационной работы; вопросы членов ГЭК и ответ обучающегося на них; отзыв руководителя; заслушивание рецензии; ответы обучающегося на замечания рецензента.

Заседание ГЭК начинается с того, что председательствующий объявляет о защите ВКР указывая ее название, имя и отчество ее автора, а также наличие необходимых документов.

Затем слово предоставляется самому обучающемуся. Свое выступление он строит на основе пересказа заранее подготовленных тезисов доклада (зачитывание доклада не рекомендуется).

После выступления обучающемуся задаются вопросы председателем и членами ГЭК в устной форме.

Далее председательствующий предоставляет слово научному руководителю докладчика. В своем выступлении научный руководитель раскрывает отношение обучающегося к работе над ВКР, его способность к научной работе, деловые и личностные качества. При отсутствии на заседании Государственной экзаменационной комиссии научного руководителя председательствующий зачитывает его письменный отзыв на выполненную работу.

После выступления научного руководителя председательствующий зачитывает рецензию на выполненную ВКР (при наличии) и предоставляет обучающемуся слово для ответа на замечания. Продолжительность защиты одной работы, как правило, не должна превышать 30 минут.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или устанавливается факт отрицательного результата защиты. Данные оценки складываются из оценки актуальности темы, содержания диссертации, ее оформления (в том числе языка и стиля изложения), процесса защиты. Решение Государственной экзаменационной комиссии по защите выпускной квалификационной работе принимается комиссией на заседании открытым голосованием.

Решение комиссии считается принятым, если больше половины членов комиссии проголосовало за это решение. Результаты защиты объявляются в тот же день после оформления протоколов заседания Государственной экзаменационной комиссии и зачётных книжек.

Протоколы заседания Государственной экзаменационной комиссии ведутся секретарём ГЭК. В протоколы вносится перечень документов, представленных на защиту, и решение комиссии по оценке представленной работы, записываются заданные вопросы, особые мнения и т.п. В протоколе указывается решение о присвоении выпускнику квалификации.

Выпускнику, защитившему выпускную квалификационную работу, присваивается квалификация магистра и выдается диплом государственного образца.

ВКР, а также их электронные копии, и сопроводительные документы после защиты сдаются на хранение секретарем Государственной экзаменационной комиссии на выпускающую кафедру. Подробные требования к порядку работы и защиты выпускной квалификационной работы содержатся в методических рекомендациях, находящихся на кафедре.

**Описание показателей и критериев оценивания уровня сформированности компетенций, описание шкал оценивания ВКР**

| **Кол-во баллов/ Показатели и критерии оценивания** | **541 – 600 баллов** | **421 – 540 баллов** | **301 – 420 баллов** | **300 и менее баллов** |
|---|---|---|---|---|
| Актуальность темы. Цели и задачи исследования | Тема связана с решением актуальной проблемы науки. Актуальность ее всесторонне аргументирована. Четко определены цели и задачи исследования. Работа отражает реальный способ достижения цели. Обоснован выбор методов исследования. | Тема связана с решением актуальной проблемы науки. Актуальность ее аргументирована. Определены цели задачи исследования. Работа отражает реальный способ достижения цели. Обоснован выбор методов исследования. | Тема связана с решением актуальной проблемы науки. Актуальность обоснована недостаточно. Цели и задачи определены недостаточно конкретно. | Тема связана с решением насущной проблемы науки, но актуальность темы аргументирована слабо. Цели и задачи исследования не определены (или не связаны с темой). Тема работы не раскрыта (или не отражает задач исследования). |
| Содержание исследования. Умение применять теоретические знания к решению задач практики | Полно, с необходимыми ссылками на источники, изложены теоретические основы исследуемой проблемы, описана база исследований (опытной работы). Грамотно и обоснованно используются различные методы исследования. Результаты исследования убедительны, соответствуют поставленным задачам, имеют практическую значимость, профессиональную направленность или методическую ценность. | Полно, с необходимыми ссылками на источники, изложены теоретические основы исследуемой проблемы, достаточно полно описана база исследований (опытной работы). Обоснованно используются различные методы исследования, но круг их ограничен. Недостаточно четко и полно представлены результаты исследований, не отражена профессиональная направленность. | Обоснованно используются различные методы исследования, но круг их ограничен. Недостаточно четко и полно представлены результаты исследования. Теоретические основы исследуемой проблемы изложены недостаточно полно. Ограничен круг использованных методов исследования. Не прослеживается связь результатов исследования с поставленными задачами; результаты сомнительны, не имеют профессиональной направленности или методической ценности. Список литературы мал для теоретического обоснования темы | Теоретические основы исследуемой проблемы не раскрыты. Выбор методов исследования случаен. Результаты (если они имеются) и задачи исследования не связаны. Список литературы мал для теоретического обоснования темы, цитирование в тексте отсутствует. |
| Оформление работы | Работа оформлена в полном соответствии с принятыми правилам. | В оформлении имеются незначительные отклонения от правил (есть | В оформлении имеются значительные отклонения от правил (нет ссылок на используемую | Работа оформлена небрежно, без соблюдения принятых правил. Нет ссылок на |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Оглавление отражает содержание исследования и этапы его проведения. | ошибки в оформлении списка литературы, в тексте встречаются стилистические несогласования, имеются пропуски ссылок на источники и т.д.). | литературу, в тексте есть грамматические и стилистические ошибки). | используемую литературу. Имеются грамматические и стилистические ошибки. |
| Защита квалификаци онной работы | В выступлении раскрыта логика выполненного исследования, проявлены умения выбирать наиболее значимые теоретические и практические результаты. Привлекаются необходимые наглядные средства. Даются исчерпывающие и убедительные ответы на вопросы. | В выступлении раскрыта логика выполненного исследования, проявлены умения выбирать наиболее значимые теоретические практические результаты. Наглядность используется мало или неэффективно. Ответы на вопросы недостаточно полные. | В выступлении не раскрыта логика выполненного исследования, не отражены наиболее значимые теоретические и практические результаты. Наглядность не используется. Ответы на вопросы неполные и неубедительные. | Выступление обнаруживает непонимание сути выполненной работы, неумение вычленить ее основные результаты (если они есть). Ответы на вопросы отсутствуют. |

## 4. Примерные оценочные материалы для проведения государственной итоговой аттестации

### 4.1. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровни сформированности компетенций в результате освоения программы.

**Примерный перечень вопросов к государственному экзамену**

1. Методологические характеристики научного исследования: актуальность проблемы, тема, объект и предмет исследования, его цель и задачи. Требования к их оформлению.
2. Методологические характеристики научного исследования: методологические и теоретические основания исследования, гипотеза и защищаемые положения. Требования к их оформлению.
3. Методологические характеристики научного биотехнологического исследования: новизна, теоретическая и практическая значимость, достоверность. Требования к их оформлению.
4. Общая классификация методов научного исследования в биологии. Характеристика методов теоретического уровня.
5. Характеристика комплексных методов биологического исследования: биологический эксперимент, опытно-экспериментальная работа, изучение и обобщение полученных результатов.
6. Характеристика методов эмпирического уровня в биологических исследованиях. Требования, обеспечивающие их валидность.
7. Методы биологически исследований.
8. Перечислите основные процедуры методики работы над рукописью научного исследования, особенности подготовки и оформления.
9. Типы и виды научных публикаций.
10. Биобезопасность в биоинженерии и трансгенных технологиях.

11. Биотехнология и биобезопасность. Биотехнологические методы улучшения экологической обстановки.

12. Правила работы и техника безопасности работы в микробиологических лабораториях.

13. Правила работы и техника безопасности работы в ПЦР-лабораториях.

14. Правила работы и техника безопасности работы в генно-инженерных лабораториях.

15. Организация технологического процесса на биотехнологическом производстве. Требования надлежащей производственной практики (GMP) к биотехнологическому производству. Определения понятий GLP, GCP, GMP. Причина введения международных правил GLP, GCP, GMP в фармацевтическое производство.

16. Биотехнология получения и стандартизация вакцин и сывороток. Определение, общие свойства и классификация вакцин.

17. Экологические аспекты фармацевтического производства. Проблемы биотехнологии в экологическом плане. Опасность биообъекта для окружающей среды.

18. Общая характеристика и периодизация онтогенеза (индивидуального развития). Биологический смысл полового размножения. Гаметогенез – определение, общая характеристика. Периодизация гаметогенеза. Способы спецификации клеток половой линии – эпигенетический и преформационный.

19. Митоз – биологическое значение, определение и этапы.

20. Мейоз – биологическое значение, определение, этапы.

21. Детерминация пола. История вопроса. Формы репродукции. Сексуальность, первичная детерминация пола, гермофродитизм и гонохоризм, феромоны, диморфизм.

22. Механизмы детерминации пола с помощью половых хромосом. Молекулярногенетические аспекты детерминации пола у дрозофилы (X:A – механизм). Балансовая теория К. Бриджеса (1920). Гинандроморфизм, гены-нумераторы, гены-деноминаторы, генычислители. Факторы знаменателя.

23. Возникновение половых хромосом в эволюции. Расшифровка молекулярных механизмов детерминации пола у млекопитающих.

24. Процессинг ДНК, РНК – механизмы, специфичность, организация зрелых матричных молекул.

25. Матричные синтезы - молекулярная догма биологии – современная трактовка. Передача, хранение и реализация генетической информации – репликация ДНК, транскрипция, трансляция.

26. Мембранная энзимология – мембранные ферменты, липид-зависимые ферменты, мембраносвязанные электроннотранспортные цепи. Клеточная поверхность – рецепторы, рециклирование мембран, передача сигналов. Биогенез мембран.

27. Закономерность функционирования биологических систем. Проблема целостности биологического объекта. Факторы ее определяющие. Кодирование в биологических системах.

28. Закономерности морфогенетических процессов. Эпигенетическая детерминация - наследование не только генов, но и всей биологической организации, временная детерминация процессов развития, межклеточные взаимодействия, организация генома, морфогены, морфогенетические тканевые взаимодействия, генетическая избыточность, взаимосвязь с факторами среды.

29. Циклы и морфогенез – концепция цикломерии, морфология как результат пространственно-временной организации потоков веществ и энергии в биосистемах, законы конформной симметрии, модель Тьюринга.

30. Роль мембранных и кортикальных структур в морфогенетических процессах – процесс самоорганизации биологических систем, кинетика Михаэлиса-Ментен. Морфогентические поля – «креод» и «эпигенетический ландшафт» (К.Х. Уоддинггон, 1970), константа Рубнера, «гештальт» - информация, для морфогенеза, условия формирование морфогенетических полей, эффект аронова-Бома.

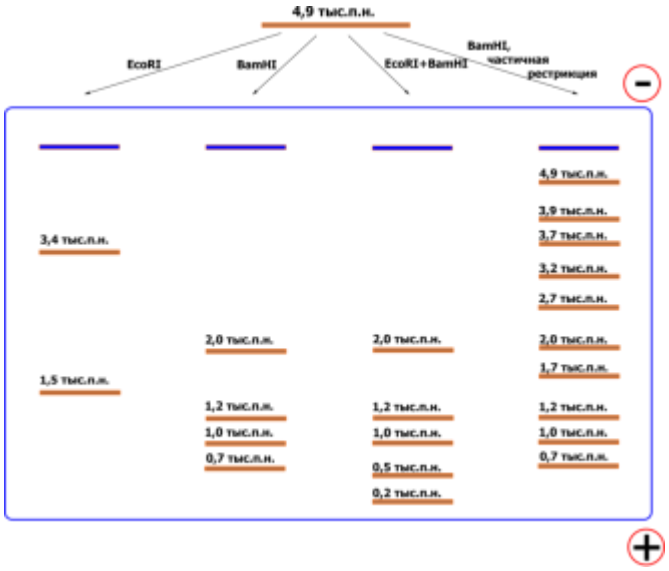
31. Закономерности функционирования биологических систем. Проблема целостности биологического объекта. Факторы ее определяющие. Кодирование в биологических системах.
32. Иммуногенетика: предмет, задачи, методы
33. Молекулярное клонирование и генная инженерия.
34. Генная инженерия как наука и её основные достижения.
35. Организация молекулярно-генетических и генно-инженерных работ. Требования к технике безопасности. Особенности работы в молекулярно-генетической лаборатории.
36. Организация генома эукариот и прокариот, ядерные и неядерные гены, их значение в генной инженерии.
37. Основные методы генной инженерии. Методы выделения и очистки нуклеиновых кислот.
38. Электрофоретическое разделение нуклеиновых кислот: гель-электрофорез, капиллярный электрофорез. Хроматографическое разделение нуклеиновых кислот.
39. Методы получения изолированных генов и их клонирования.
40. Полимеразная цепная реакция как метод амплификации нуклеиновых кислот, условия протекания реакции, её этапы и компоненты.
41. Выбор генов для клонирования, подбор праймеров. Виды полимеразной цепной реакции: вложенная ПЦР, ПЦР в режиме реального времени, аллель-специфичная ПЦР, хот-старт ПЦР.
42. Ферменты рестрикции и модификации и их значение в генной инженерии.
43. Методы получения рекомбинантных ДНК и способы введения в клетки.
44. Методы изучения экспрессии рекомбинантных генов.
45. Генетически модифицированные организмы, их создание и использование в научных исследованиях и хозяйственной деятельности.
46. Генетическая инженерия человека, перспективы применения в медицине и этические аспекты. Генная терапия.
47. Современные достижения генной инженерии, перспективы развития.
48. Гены и генные сети. Взаимодействие генов и фенов.
49. Геномика, транскриптомика и протеомика: предмет, задачи, методы.
50. Биосинтез белков.
51. Современная концепция гена. Регуляция экспрессии генов. Организация генов. Центральная догма молекулярной биологии.
52. Методы трансформации животных и растительных клеток.
53. Способы хранения и консервации клеточных культур.
54. Генетическая трансформация растений. Общая характеристика методов получения трансгенных растений.
55. Основные преимущества клонального микроразмножения растений, области его применения.
56. Методы трансформации животных и растительных клеток.
57. Получение фармакологических препаратов с помощью методов генной инженерии.
58. Инженерная энзимология: предмет, задачи, методы.
59. Клеточная инженерия растений: предмет, задачи, методы.
60. Клеточные технологии в селекции растений.
61. Биолюминесцентный микроанализ: предмет, задачи, методы.
62. Современная концепция гена. Регуляция экспрессии генов. Организация генов.
63. Биосинтез белков.
64. Клеточный цикл и его регуляция.
65. Основные методы изучения ДНК: ограничения и возможности.
66. Строение хромосом. Картирование генов. Генотип и фенотип.
67. Синтетическая теория эволюция. Дарвинизм и ламаркизм.
68. Филогенетика. Механизмы микро- и макроэволюции. Дрейф генов и популяционные волны.
69. Происхождение жизни на Земле. Генобиоз и голобиоз.

70. Гипотеза происхождения эукариот.
71. Понятие «вид». Критерии вида. Эволюционная концепция вида.
72. Происхождение и эволюция человека. Расы человека и их происхождение.
73. Демографические проблемы человечества на современном этапе. Способы решения.
74. Природные ресурсы, понятие, классификация, использование. Энерго- и ресурсосбережение
75. Загрязнения гидросферы. Основные загрязнители. Способы очистки воды.
76. Загрязнение атмосферы. Парниковый эффект. Проблема разрушения озонового слоя в атмосфере. Причины, последствия и меры предупреждения кислотных дождей и смога. Проблема автотранспорта. Альтернативные источники энергии.
77. Загрязнение почвы. Основные загрязнители. Охрана земельных ресурсов и их рациональное использование.
78. Проблема сохранения биологического разнообразия.
79. Глобальные проблемы современности. Взгляды на будущее человечества. Экологический кризис: понятие и возможные пути его решения.
80. Устойчивое развитие. Понятие и способы достижения. Роль «Римского клуба» в решении экологических проблем.

## Примерный перечень кейс-заданий к государственному экзамену

**Задание 1.** В результате обработки эндонуклеазами рестрикции фрагмента ДНК были получены следующие фрагменты: *Eco*R1: 2 kb и 3 kb; *Hind*III: 1 kb и 4 kb; *Hind*III + *Eco*R1: 2 kb, 2 kb и 1 kb. Постройте рестрикционную карту.

**Задание 2.** На рисунке изображены результаты гель-электрофореза участка ДНК длиной 4,9 тыс. п.н., который был обработан разными эндонуклеазами рестрикции. Необходимо нанести на карту участки рестрикции.




Результаты гель-электрофореза

**Задание 2.** Сиквенсовая реакция для целей секвенирования ДНК по Сэнгеру (секвенирование с обрывом цепи) проводилась в 4-х пробирках (в первой помимо dNTP содержался ddATP, во второй – ddTTP, в третьей – ddGTP, в четвертой – ddCTP). Использовался праймер длиной 20 нуклеотидов. В результате секвенирования установлен порядок нуклеотидов: AATAGTAGATCCCGTAGCTAG. Определите, фрагменты какой длины образовывались в каждой пробирке в ходе сиквенсовой реакции.

**Задание 3.** Какой химический элемент обязательно присутствует во всех нуклеиновых кислотах, но почти всегда отсутствует в белках? Какой химический элемент часто присутствует в белках, но всегда отсутствует в нуклеиновых кислотах?

**Задание 4.** дцДНК с молекулярной массой 103500 Да содержит 70 адениловых нуклеотидов. Определите количество всех нуклеотидов этой ДНК и длину фрагмента, если средняя линейная длина нуклеотида 0,34 нм, аминокислотного остатка – 0,35 нм, средняя молекулярная масса нуклеотида – 345 Да, а аминокислоного остатка – 110 Да.

**Задание 5.** Гистон H1 имеет молекулярную массу 20 кДа. Определите длину кодирующего его гена, если средняя линейная длина нуклеотида 0,34 нм, аминокислотного остатка – 0,35 нм, средняя молекулярная масса нуклеотида – 345 Да, а аминокислоного остатка – 110 Да.

**Задание 6.** Депуринизация (гидролитическое отщепление пуриновых оснований) ДНК в организме человека происходит с частотой $3*10^{-11}$ нуклеотидов в секунду. Подсчитайте, сколько депуринизаций в день происходит в соматической клетке человека.

**Задание 7.** Имеется молекула ДНК, имеющая следующую первичную структуру: 5`-AAGTCGGCGTAAGGCAACTT-3`. Определите соотношение пуринов и пиримидинов в цепи. Определите соотношений пуринов и пиримидинов в комплементарной цепи. Определите долю аденина в комплементарной цепи.

**Задание 8.** Ген эритропоэтина человека состоит из пяти экзонов. Сколько интронов содержит этот ген?

**Задание 9.** Сколькими способами может быть закодирован в генах участок белка из пяти мономеров: пролин – лизин – гистидин – валин – тирозин, если учесть вырожденность генетического кода (для решения используйте таблицу генетического кода – табл. 2)?

**Задание 10.** Начало кодирующей части гена FPGT коровы:

5`-ATGGACGCTGAAAGTAGACCTTCCGGCGAATCT-3`.

Какие будут последствия для белка, если произойдут следующие мутации (для решения используйте таблицу генетического кода – табл. 2):

1. Транзиция A1-G1;
2. Транзиция C6-T6;
3. Транзиция C8-T8;
4. Трансверсия G14-T14.

**Задание 11.** Сколько возможных старт-кодонов содержит последовательность: 5`-AATGTCGGCGTAATGGCAACTT-3`. Сколько возможных стартовых кодонов содержит комплементарная последовательность (для решения используйте таблицу генетического кода – табл. 2)? То же самое для стоп-кодонов.

**Задание 12.** В синтезе белка последовательно приняли участие молекулы ТРНК с антикодонами: CCC, GUG, AUU, UTT, AGG. Определите последовательность нуклеотидов во фрагменте гена, а также соответствующую часть последовательность аминокислот в синтезируемом белке (для решения используйте таблицу генетического кода – табл. 2).

**Задание 13.** Длина проматричной РНК – 561 нм, экзоны в ней составляют 20%. Определите длину зрелой мРНК, количество в ней нуклеотидов и сколько аминокислот в ней закодировано, если средняя линейная длина нуклеотида 0,34 нм, аминокислотного остатка – 0,35 нм, средняя молекулярная масса нуклеотида – 345 Да, а аминокислотного остатка – 110 Да.

**Задание 14.** Укажите последовательности нуклеотидов участков молекулы информационной РНК, образовавшихся на участках гена, в которых нуклеотиды ДНК расположены следующим образом:

а) AAATGCGATCGCTAGTCG;
б) AGGTCTCTTATCCTAGCTA;
в) ATGTCGTTATAGCTAGCTA;
г) TTGCGATCGATCCAGCTACA.

**Задание 15.** Химическое исследование показало, что 30% общего числа азотистых оснований данной информационной РНК приходится на урацил, 26% – на цитозин и 24% – на аденин. Что можно сказать о нуклеотидном составе соответствующего участка двуцепочечной ДНК, «слепком» с которого является исследованная РНК?

**Задание 16.** Напишите последовательность аминокислот, если последовательность мРНК: GUAGCCUACCCAGACUUUGCG.

**Задание 17.** Сколько вариантов нуклеотидной последовательности мРНК могут соответствовать олигопептиду: Met Gln Ser Cys Gly Trp Ile?

**Задание 18.** Имеются по одной последовательности разных генов двух бактерий – мезофильной почвенной и термофила из горячего источника:

… AAT GAA AGT GAA ATG GAT TGT GCT …

… GCG CGG GGG AGG GGC GCC AAG CCG …

По приведённым последовательностям требуется выяснить, какой бактерии какая последовательность является наиболее соответствующей (для решения используйте таблицу генетического кода, а также схематическое изображение аминокислот).

**Задание 19.** мРНК содержит 30% гуанина, 24% аденина, 21% урацила, 25% цитозина. Определите состав фрагмента ДНК, являющегося матрицей для данной мРНК.

**Задание 20.** Ранжируйте по вероятности возникновения мутационные события, а также укажите их названия (трансверсия, транзиция):

A → U;

A → C;

A → T;

A → G;

A → делеция.

## Примерная тематика ВКР

1. Отработка метода кариотипирования на этапе диагностике пациентов при ЭКО.
2. Отработка протокола культивирования меланоцитов в качестве клеточной терапии для лечения витилиго.
3. Культура гепатоцитов как модельная система изучения профиля гепатопротекторов и гепатотоксикантов.
4. Сокультивирование цитотипов кожи в аспекте разработки эпидермального эквивалента кожи.
5. Разработка и создание молекулярно-генетической тест-системы для количественного определения подтипов герпеса человека 6 типа.
6. Динамика профиля микроРНК в плазме крови в аспекте развития меланомы.
7. Морфофункциональные компенсации печени после подострой этаноловой интоксикации в системе *in vivo* и *in vitro*.
8. Динамика профиля микроРНК в плазме крови в аспекте развития меланомы.
9. Разработка неинвазивной методики диагностики пищевой аллергии у детей.
10. Исследование гликозидов *Stevia rebaudiana*, культивируемой *in vitro*.
11. Изучение антиоксидантной системы растений на примере представителей семейства луковые (*Alliaceae*).
12. Разработка методов культивирования методами микроклонирования избранного редкого охраняемого вида Ульяновской области.
13. Разработка методов культивирования методами микроклонирования редкого и охраняемого вида левкоя душистого (*Matthiola fragrans* Bunge).
14. Разработка методов культивирования методами микроклонирования редкого и охраняемого вида копеечника крупноцветкового (*Hedysarum grandiflorum* Pall.).
15. Разработка методов культивирования методами микроклонирования редкого и охраняемого вида ириса борового (*Iris pineticola* Klok.).
16. Разработка методов культивирования методами микроклонирования ценных декоративных видов растений.
17. Разработка методов культивирования методами микроклонирования декоративного растения семейства сложноцветные (*Asteraceae*) георгины культивируемой (*Dahlia cultorum* Thors. et Reis.).
18. Разработка методов культивирования методами микроклонирования

лекарственного растения семейства губоцветные (*Lamiaceae*) тимьяна Маршалла (*Thymus marschallianus* Willd.).

19. Изучение микробиологическими методами эпифитного и прикорневого микробиоценоза хозяйственно значимого вида сосудистого растения.

20. Разработка и создание молекулярно-генетической тест-системы по диагностике фитопатогенов растений тепличных хозяйств.

21. Разработка способа микробиологического синтеза фермента геликазы и его использование для метода изотермической амплификации.

### 4.2. Критерии оценивания знаний студентов по итогам сдачи государственного аттестационного испытания

**Шкала оценивания государственного экзамена**

| Количество баллов | Отметка |
|---|---|
| 271 – 300 баллов | «отлично» |
| 211 – 270 баллов | «хорошо» |
| 151 – 210 баллов | «удовлетворительно» |
| 150 и менее баллов | «неудовлетворительно» |

**Шкала оценивания выпускной квалификационной работы**

| Количество баллов | Отметка |
|---|---|
| 541 – 600 баллов | «отлично» |
| 421 – 540 баллов | «хорошо» |
| 301 – 420 баллов | «удовлетворительно» |
| 300 и менее баллов | «неудовлетворительно» |

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации

**Основная литература**

1. Боуш, Г. Д. Методология научных исследований (в курсовых и выпускных квалификационных работах) : учебник / Г.Д. Боуш, В.И. Разумов. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 210 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5c4efe94f12440.58691332. - ISBN 978-5-16-014583-9. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1815958

2. Харченко, Л. Н. Методика и организация биологического исследования : учебное пособие / Л. Н. Харченко ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. – 173 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256684

**Дополнительная литература**

1. Минина, В. И. Теоретические и практические аспекты изучения материальных основ наследственности на клеточном уровне: электронное учебное пособие / В. И. Минина ; Кемеровский государственный университет, Кафедра генетики, Институт экологии человека Сибирского отделения Российской академии наук, Лаборатория цитогенетики. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. – 144 с. : схем., табл., ил. – ISBN 978-5-8353-1617-5 – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437478

2. Основы технического творчества и научных исследований : учебное пособие / Ю. В. Пахомова, Н. В. Орлова, А. Ю. Орлов, А. Н. Пахомов ; Тамбовский государственный

технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015. – 81 с. : ил. – ISBN 978-5-8265-1419-1 – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444964

3. Галиуллин, А. К. Иммунология : 2019-08-14 / А. К. Галиуллин, Ф. М. Нургалиев, П. В. Софронов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 104 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/122907

4. Кошкина, Л. Ю. Инжиниринг биотехнологических процессов и систем : учебное пособие : [ / Л. Ю. Кошкина, А. С. Понкратов, С. А. Понкратова ; Казанский национальный исследовательский технологический институт. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019. – 104 с. : ил. – ISBN 978-5-7882-2583-8 – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612372

Лист согласования рабочей программы
учебной дисциплины (практики)

**Направление подготовки:** 06.04.01 Биология
**Профиль:** Биоинформатика и системная биология
**Рабочая программа** Государственной итоговой аттестации
**Составитель:** Н.А. Ленгесова; Е.И. Антонова – Ульяновск: УлГПУ, 2023.

Программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01. Биология, утверждённого Министерством образования и науки Российской Федерации, и в соответствии с учебным планом.
Составители _____ Н.А. Ленгесова; _____ Е.И. Антонова;

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) одобрена на заседании кафедры биологии и химии "5" мая 2023 г., протокол № 10
Заведующий кафедрой
_____ Н.А. Ленгесова 25.05.2023
*личная подпись* *расшифровка подписи* *дата*

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) согласована с библиотекой
Сотрудник библиотеки
_____ Ю.Б. Марсакова 5.05.23
*личная подпись* *расшифровка подписи* *дата*

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета естественно-географического факультета "31" мая 2023 г., протокол №6
Председатель ученого совета естественно-географического факультета
_____ Д.А. Фролов 31.05.2023
*личная подпись* *расшифровка подписи* *дата*