

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Национальный исследовательский
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины

УТВЕРЖДЕНО
решением президиума ученого совета ННГУ
протокол от
«16» января 2024 г. № 1

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Уровень подготовки
магистратура

Направление/специальность подготовки
19.04.01 Биотехнология

Направленность образовательной программы
Общая биотехнология

Квалификация (степень) выпускника
магистр

Нижний Новгород
2024 год начала подготовки

1. МЕСТО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В СТРУКТУРЕ ООП

Государственная итоговая аттестация (ГИА), завершающая освоение основной образовательной программы, проводится государственной экзаменационной комиссией в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

Государственная итоговая аттестация выпускников по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология проводится в форме следующих государственных аттестационных испытаний:

- - защиты выпускной квалификационной работы.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Выпускник, освоивший программу, готов к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский; организационно-управленческий; производственно-технологический, на которые ориентирована программа магистратуры по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, профиль/направленность Общая биотехнология.

Результаты освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции	Результаты освоения
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	Знает базовые приемы анализа проблемных ситуаций, выработки стратегии ее решения и оценки возможных последствий.
	УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения.	Умеет находить необходимую информацию по заданной тематике, вырабатывать стратегию действий для достижения поставленной цели, аргументированно формулировать собственные суждения и оценки.
	УК-1.3. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияния на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.	Владеет навыками анализа проблемных ситуаций, выработки путей их решения и определения их последствий.

<p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>УК-2.1. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение).</p> <p>УК-2.2. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.</p> <p>УК-2.3. Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях.</p>	<p>Знает принципы разработки концепции проекта, приемы, необходимые для реализации проекта и представления его результатов.</p> <p>Умеет формулировать цель задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты выполнения проекта и возможные сферы их применения.</p> <p>Владеет навыками разработки проекта, стратегии его реализации, организации деятельности в рамках выполнения проекта, а также представления полученных результатов и обоснования возможности их внедрения в практику.</p>
<p>УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>УК-3.1. Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий.</p> <p>УК-3.2. Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий, вырабатывает командную стратегию для достижения поставленной цели.</p> <p>УК-3.3. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений.</p>	<p>Знает принципы командной работы, организации и руководства командой.</p> <p>Умеет выбирать стратегию, организовывать и предвидеть результаты командной работы.</p> <p>Владеет приемами и навыками руководства и эффективного взаимодействия с другими членами команды.</p>

<p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>УК-4.1. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.).</p> <p>УК-4.2. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные.</p> <p>УК-4.3. Демонстрирует интегративные умения, необходимые, для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях.</p>	<p>Знает основные особенности фонетического, грамматического и лексического аспектов языка; культуру стран изучаемого языка, правила речевого этикета; основы публичной речи; основные приемы аннотирования, реферирования и перевода специальной литературы.</p> <p>Умеет осуществлять поиск новой информации при работе с учебной, общенаучной и специальной литературой; понимать устную речь на бытовые и профессиональные темы; осуществлять обмен информацией при устных и письменных контактах в ситуациях повседневного и делового общения; составлять тезисы и аннотации к докладам по изучаемой проблематике.</p> <p>Владеет навыками создания на русском и иностранных языках грамотных и логически непротиворечивых письменных и устных текстов учебной и научной тематики реферативно-исследовательского характера, ориентированных на соответствующее направление подготовки/специальность.</p>
<p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>УК-5.1. Адекватно объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей.</p> <p>УК-5.2. Владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.</p>	<p>Знает о социальных, этнических, конфессиональных и культурных особенностях представителей тех или иных социальных общностей;</p> <p>Умеет учитывать социальные, этнические, конфессиональные, культурные особенности представителей различных социальных общностей в процессе профессионального взаимодействия в коллективе, толерантно воспринимать эти различия;</p> <p>Владеет в процессе работы в коллективе этическими нормами, касающимися социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий; способами и приемами предотвращения возможных конфликтных</p>

		ситуаций в процессе профессиональной деятельности.
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и ее совершенствования на основе самооценки	<p>УК-6.1. Находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития.</p> <p>УК-6.2. Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста.</p> <p>УК-6.3. Планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда.</p>	<p>Знает о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы. Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности.</p> <p>Умеет достигать намеченные цели деятельности, учитывать условия, средства, личностные возможности, перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p> <p>Владеет навыками критической оценки эффективности использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач.</p>
ОПК-1. Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области	<p>ОПК-1.1. Обладает фундаментальными и прикладными знаниями в области биотехнологии и биологии.</p> <p>ОПК-1.2. Критически рассматривает возможные варианты решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.3. Умеет грамотно применять знания в области биологии, биотехнологии и естественнонаучных дисциплин для решения стандартных и новых задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает современные актуальные проблемы, основные открытия и методологические разработки в области биотехнологии и смежных наук.</p> <p>Умеет анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, способен формулировать инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку.</p> <p>Владеет навыками решения стандартных и новых задач профессиональной деятельности.</p>
ОПК-2. Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы	ОПК-2.1. Знает специализированное программное обеспечение, базы данных, применяемых для решения задач	Знает пути и перспективы применения современных компьютерных технологий в области биотехнологии и смежных науках.

данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	<p>профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2.2. Использует специализированным программным обеспечением при обработке данных</p> <p>ОПК-2.3. Владеет навыками применения специализированных программных продуктов, элементов искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Умеет работать с профессиональными базами и банками данных в избранной области профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет необходимым математическим аппаратом и навыками анализа и хранения электронных данных, использования специализированных программных продуктов, элементов искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности.</p>
ОПК-3. Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности	<p>ОПК-3.1. Знает типичные алгоритмы разработки программ в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3.2. Использует информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах.</p> <p>ОПК-3.3. Владеет навыками разработки алгоритмов, программ в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>Знает принципы и алгоритмы разработки программ в сфере биотехнологии и биологии.</p> <p>Умеет использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в информационных системах, ориентированных на область биотехнологии и биологии.</p> <p>Имеет опыт модификации компьютерных технологий в целях профессиональных исследований.</p>
ОПК-4. Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-4.1. Знает современные инструментальные методы и технологии, необходимые для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-4.2. Применяет современные инструментальные методы и технологии, необходимые для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-4.3. Владеет навыками освоения новых методов и</p>	<p>Знает современные инструментальные методы (и их принципы) и технологии, необходимые для решения профессиональных задач в области биотехнологии.</p> <p>Умеет применять инструментальные методы и технологии, необходимые для решения задач профессиональной деятельности.</p>

	техник исследований для решения задач профессиональной деятельности	Владеет навыками освоения и применения новых методов и техник исследований для решения профессиональных задач в области биотехнологии
ОПК-5. Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные	<p>ОПК-5.1. Знает принципы организации комплексных экспериментальных и расчетно-теоретических исследований.</p> <p>ОПК-5.2. Умеет планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе.</p> <p>ОПК-5.3. Владеет методами критического анализа, обобщения и интерпретации экспериментальных данных.</p>	<p>Знает принципы организации комплексных экспериментальных и расчетно-теоретических исследований.</p> <p>Умеет планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе.</p> <p>Владеет методами критического анализа, обобщения и интерпретации экспериментальных данных.</p>
ОПК-6. Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	<p>ОПК-6.1. Обладает знаниями в области организации и ведения инновационной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.</p> <p>ОПК-6.2. Умеет планировать и осуществлять организацию и ведение инновационной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.</p> <p>ОПК-6.3. Владеет основными приемами организации и ведения инновационной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.</p>	<p>Знает принципы и приемы организации и ведения инновационной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.</p> <p>Умеет планировать, организовывать и осуществлять инновационную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.</p> <p>Владеет основными приемами организации и ведения инновационной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.</p>
ОПК-7. Способен представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранном языках в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных	<p>ОПК-7.1. Знает принципы представления результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языках.</p> <p>ОПК-7.2. Умеет представлять результаты профессиональной деятельности в виде докладов, отчетов, обзоров и публикаций.</p> <p>ОПК-7.3. Владеет навыками использования современных</p>	<p>Знает принципы представления результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языках.</p> <p>Умеет представлять результаты профессиональной деятельности в виде докладов, отчетов, обзоров и публикаций.</p>

информационных технологий	информационных технологий для представления результатов профессиональной деятельности.	Владеет навыками использования современных информационных технологий для представления результатов профессиональной деятельности.
ОПК-8. Способен разрабатывать научно-техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию, готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности	<p>ОПК-8.1. Знает принципы составления научно-технической и нормативно-технологической документации на биотехнологическую продукцию.</p> <p>ОПК-8.2. Умеет подбирать материалы, необходимые для разработки документов для защиты объектов интеллектуальной собственности.</p> <p>ОПК-8.3. Владеет навыками разработки научно-технической и нормативно-технологической документации на биотехнологическую продукцию.</p>	<p>Знает принципы составления научно-технической и нормативно-технологической документации на биотехнологическую продукцию.</p> <p>Умеет подбирать материалы, необходимые для разработки документов для защиты объектов интеллектуальной собственности.</p> <p>Владеет навыками разработки научно-технической и нормативно-технологической документации на биотехнологическую продукцию.</p>
ПК-1. Способен выполнять фундаментальные, прикладные и поисковые научные исследования и разработки в области биологии и биотехнологии	<p>ПК-1.1. Выполняет работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований и разработок в области биологии и биотехнологий.</p> <p>ПК-1.2. Умеет ставить цели, обосновывать методы и анализировать результаты фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований и разработок в области биологии и биотехнологий.</p> <p>ПК-1.3. Владеет методами проведения научных исследований и разработок, осуществляет выполнение экспериментов в области биологии и биотехнологий.</p>	<p>Знает принципы и методы проведения, обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследований в области фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований и разработок в области биологии и биотехнологий.</p> <p>Умеет ставить цели, обосновывать методы и анализировать результаты фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований и разработок в области биологии и биотехнологий.</p> <p>Владеет методами проведения научных исследований и разработок, осуществляет выполнение экспериментов в области биологии и биотехнологий.</p>

<p>ПК-2. Способен анализировать, оценивать, подбирать оптимальные технологии и оформлять отчетные материалы по результатам исследований, научно-исследовательской работы и научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок</p>	<p>ПК-2.1. Знает правила оформления отчетных материалов по результатам исследований и разработок.</p> <p>ПК-2.2. Умеет анализировать, оценивать, подбирать оптимальные технологии и оформлять отчетные материалы по результатам исследований и разработок.</p> <p>ПК-2.3. Владеет методами выбора оптимальных технологических решений для выполнения научно-исследовательской работы и научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок.</p>	<p>Знает правила оформления отчетных материалов по результатам исследований и разработок.</p> <p>Умеет анализировать, оценивать, подбирать оптимальные технологии и оформлять отчетные материалы по результатам исследований и разработок.</p> <p>Владеет методами выбора оптимальных технологических решений для выполнения научно-исследовательской работы и научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок.</p>
<p>ПК-3. Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством</p>	<p>ПК-3.1. Знает принципы организации производственных и технологических процессов производства биотехнологической продукции</p> <p>ПК-3.2. Умеет вести основные технологические процессы производства биотехнологической продукции.</p> <p>ПК-3.3. Способен контролировать выполнение производственных заданий на всех стадиях технологического процесса производства биотехнологической продукции.</p>	<p>Знает принципы организации производственных и технологических процессов производства биотехнологической продукции</p> <p>Умеет вести основные технологические процессы производства биотехнологической продукции.</p> <p>Владеет навыками контроля выполнения производственных заданий на всех стадиях технологического процесса производства биотехнологической продукции.</p>
<p>ПК-4. Способен организовывать проведение работ в целях выполнения научно-исследовательских работ по закреплённой тематике</p>	<p>ПК-4.1. Обладает знаниями актуальной нормативной документации в области биотехнологии и биотехнологического производства, знает отечественные и международные достижения в области биологии и биотехнологии.</p> <p>ПК-4.2. Умеет разрабатывать элементы планов и методических программ</p>	<p>Знает актуальную нормативную документацию в области биотехнологии и биотехнологического производства, отечественные и международные достижения в области биологии и биотехнологии.</p> <p>Умеет разрабатывать элементы планов и методических программ проведения исследований и разработок.</p>

	<p>проведения исследований и разработок.</p> <p>ПК-4.3. Владеет навыками применения нормативной документации в области биотехнологии, а также методами аналитических исследований в области биологии и биотехнологии.</p>	<p>Владеет навыками применения нормативной документации в области биотехнологии, а также методами аналитических исследований в области биологии и биотехнологии.</p>
<p>ПК-5. Способен проводить биотехнологический процесс с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур животных и растений</p>	<p>ПК-5.1. Знает способы культивирования микроорганизмов, правила эксплуатации биотехнологического оборудования, химические и биохимические методы очистки продукта, а также требования охраны труда, применяемые в области биотехнологии.</p> <p>ПК-5.2. Умеет производить работы по размножению и выращиванию посевного материала для биотехнологического процесса; отбор образцов культуральной жидкости для биохимического и микробиологического контроля; осуществлять разделение культуральной жидкости и биомассы различными методами; применять современные методы для очистки целевого продукта биотехнологического производства от примесей.</p> <p>ПК-5.3. Владеет методами получения продукта биотехнологии.</p>	<p>Знает способы культивирования микроорганизмов, правила эксплуатации биотехнологического оборудования, химические и биохимические методы очистки продукта, а также требования охраны труда, применяемые в области биотехнологии.</p> <p>Умеет производить работы по размножению и выращиванию посевного материала для биотехнологического процесса; отбор образцов культуральной жидкости для биохимического и микробиологического контроля; осуществлять разделение культуральной жидкости и биомассы различными методами; применять современные методы для очистки целевого продукта биотехнологического производства от примесей.</p> <p>Владеет методами получения продукта биотехнологии.</p>
<p>ПК-6. Способен организовывать и проводить контроль качества биотехнологической продукции на всех этапах производственного процесса</p>	<p>ПК-6.1. Знает нормативные правовые акты и нормативно-техническую документацию, регламентирующие вопросы безопасности и качества биотехнологической продукции; методы лабораторного исследования качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.</p> <p>ПК-6.2. Умеет использовать современные методики и лабораторно-аналитическое</p>	<p>Знает нормативные правовые акты и нормативно-техническую документацию, регламентирующие вопросы безопасности и качества биотехнологической продукции; методы лабораторного исследования качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.</p> <p>Умеет использовать современные методики и</p>

	<p>оборудование в области оценки качества сырья и готовой биотехнологической продукции</p> <p>ПК-6.3. Владеет методами микробиологического, химико-бактериологического, химико-физического, химического и биохимического анализа для лабораторных исследований.</p>	<p>лабораторно-аналитическое оборудование в области оценки качества сырья и готовой биотехнологической продукции</p> <p>Владеет методами микробиологического, химико-бактериологического, химико-физического, химического и биохимического анализа для лабораторных исследований.</p>
--	--	---

3. ПРОГРАММА ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельному решению профессиональных задач. Оценка сформированности компетенций на защите ВКР осуществляется на основе содержания ВКР, доклада выпускника на защите, ответов на дополнительные вопросы с учетом предварительных оценок, выставленных в отзыве научным руководителем (и рецензентом).

3.1.Карта компетенций к защите выпускной квалификационной работы

Код и содержание компетенции по ОПОП	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Составляющие компетенции		
		знания	умения и навыки	владение опытом и личностная готовность к профессиональному совершенствованию
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	Знает базовые приемы анализа проблемных ситуаций, выработки стратегии ее решения и оценки возможных последствий.	Умеет находить необходимую информацию по заданной тематике, вырабатывать стратегию действий для достижения поставленной цели, аргументированно формулировать собственные суждения и оценки.	Владеет навыками анализа проблемных ситуаций, выработки путей их решения и определения их последствий.
	УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения.			
	УК-1.3. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияния на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.			
УК-2. Способен управлять проектом	УК-2.1. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи,	Знает принципы разработки концепции проекта, приемы,	Умеет формулировать цель задачи, актуальность,	Владеет навыками разработки проекта, стратегии его

на всех этапах его жизненного цикла	актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение).	необходимые для реализации проекта и представления его результатов.	значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты выполнения проекта и возможные сферы их применения.	реализации, организации деятельности в рамках выполнения проекта, а также представления полученных результатов и обоснования возможности их внедрения в практику.
	УК-2.2. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.			
	УК-2.3. Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях.			
УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий.	Знает принципы командной работы, организации и руководства командой.	Умеет выбирать стратегию, организовывать и предвидеть результаты командной работы.	Владеет приемами и навыками руководства и эффективного взаимодействия с другими членами команды.
	УК-3.2. Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий, вырабатывает командную стратегию для достижения поставленной цели.			
	УК-3.3. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды.			

	Организует обсуждение разных идей и мнений.			
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>УК-4.1. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.).</p> <p>УК-4.2. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные.</p> <p>УК-4.3. Демонстрирует интегративные умения, необходимые, для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях.</p>	Знает основные особенности фонетического, грамматического и лексического аспектов языка; культуру стран изучаемого языка, правила речевого этикета; основы публичной речи; основные приемы аннотирования, реферирования и перевода специальной литературы.	Умеет осуществлять поиск новой информации при работе с учебной, общенаучной и специальной литературой; понимать устную речь на бытовые и профессиональные темы; осуществлять обмен информацией при устных и письменных контактах в ситуациях повседневного и делового общения; составлять тезисы и аннотации к докладам по изучаемой проблематике.	Владеет навыками создания на русском и иностранных языках грамотных и логически непротиворечивых письменных и устных текстов учебной и научной тематики реферативно-исследовательского характера, ориентированных на соответствующее направление подготовки/специальность.
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p>УК-5.1. Адекватно объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей.</p> <p>УК-5.2. Владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.</p>	Знает о социальных, этнических, конфессиональных и культурных особенностях представителей тех или иных социальных общностей.	Умеет учитывать социальные, этнические, конфессиональные, культурные особенности представителей различных социальных общностей в процессе профессионального взаимодействия в коллективе, толерантно	Владеет в процессе работы в коллективе этическими нормами, касающимися социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий; способами и приемами предотвращения возможных конфликтных ситуаций в процессе

			воспринимать эти различия.	профессиональной деятельности.
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития.	Знает о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы. Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности.	Умеет достигать намеченные цели деятельности, учитывать условия, средства, личностные возможности, перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	Владеет навыками критической оценки эффективности использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач.
	УК-6.2. Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста.			
	УК-6.3. Планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда.			
ОПК-1. Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными и прикладными знаниями в области биотехнологии и биологии.	Знает современные актуальные проблемы, основные открытия и методологические разработки в области биотехнологии и смежных наук.	Умеет анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, способен формулировать инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку.	Владеет навыками решения стандартных и новых задач профессиональной деятельности.
	ОПК-1.2. Критически рассматривает возможные варианты решения задач профессиональной деятельности.			
	ОПК-1.3. Умеет грамотно применять знания в области биологии, биотехнологии и естественнонаучных дисциплин для решения стандартных и новых задач профессиональной деятельности.			

ОПК-2. Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает специализированное программное обеспечение, базы данных, применяемых для решения задач профессиональной деятельности.	Знает пути и перспективы применения современных компьютерных технологий в области биотехнологии и смежных науках.	Умеет работать с профессиональными базами и банками данных в избранной области профессиональной деятельности.	Владеет необходимым математическим аппаратом и навыками анализа и хранения электронных данных, использования специализированных программных продуктов, элементов искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности.
	ОПК-2.2. Использует специализированным программным обеспечением при обработке данных			
	ОПК-2.3. Владеет навыками применения специализированных программных продуктов, элементов искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности			
ОПК-3. Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знает типичные алгоритмы разработки программ в сфере своей профессиональной деятельности	Знает принципы и алгоритмы разработки программ в сфере биотехнологии и биологии.	Умеет использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в информационных системах, ориентированных на область биотехнологии и биологии.	Имеет опыт модификации компьютерных технологий в целях профессиональных исследований.
	ОПК-3.2. Использует информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах.			
	ОПК-3.3. Владеет навыками разработки алгоритмов, программ в сфере своей профессиональной деятельности			
ОПК-4. Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и	ОПК-4.1. Знает современные инструментальные методы и технологии, необходимые для решения задач профессиональной деятельности.	Знает современные инструментальные методы (и их принципы) и технологии, необходимые для решения	Умеет применять инструментальные методы и технологии, необходимые для решения задач	Владеет навыками освоения и применения новых методов и техник исследований для решения
	ОПК-4.2. Применяет современные инструментальные методы и			

технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности	технологии, необходимые для решения задач профессиональной деятельности.	профессиональных задач в области биотехнологии.	профессиональной деятельности.	профессиональных задач в области биотехнологии.
	ОПК-4.3. Владеет навыками освоения новых методов и техник исследований для решения задач профессиональной деятельности			
ОПК-5. Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные	ОПК-5.1. Знает принципы организации комплексных экспериментальных и расчетно-теоретических исследований.	Знает принципы организации комплексных экспериментальных и расчетно-теоретических исследований.	Умеет планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе.	Владеет методами критического анализа, обобщения и интерпретации экспериментальных данных.
	ОПК-5.2. Умеет планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе.			
	ОПК-5.3. Владеет методами критического анализа, обобщения и интерпретации экспериментальных данных.			
ОПК-6. Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний	ОПК-6.1. Обладает знаниями в области организации и ведения инновационной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.	Знает принципы и приемы организации и ведения инновационной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.	Умеет планировать, организовывать и осуществлять инновационную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.	Владеет основными приемами организации и ведения инновационной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.
	ОПК-6.2. Умеет планировать и осуществлять организацию и ведение инновационной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.			

и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	ОПК-6.3. Владеет основными приемами организации и ведения инновационной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.			
ОПК-7. Способен представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранном языках в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных информационных технологий	ОПК-7.1. Знает принципы представления результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языках.	Знает принципы представления результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языках.	Умеет представлять результаты профессиональной деятельности в виде докладов, отчетов, обзоров и публикаций.	Владеет навыками использования современных информационных технологий для представления результатов профессиональной деятельности.
	ОПК-7.2. Умеет представлять результаты профессиональной деятельности в виде докладов, отчетов, обзоров и публикаций.			
	ОПК-7.3. Владеет навыками использования современных информационных технологий для представления результатов профессиональной деятельности.			
ОПК-8. Способен разрабатывать научно-техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию, готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности	ОПК-8.1. Знает принципы составления научно-технической и нормативно-технологической документации на биотехнологическую продукцию.	Знает принципы составления научно-технической и нормативно-технологической документации на биотехнологическую продукцию.	Умеет подбирать материалы, необходимые для разработки документов для защиты объектов интеллектуальной собственности.	Владеет навыками разработки научно-технической и нормативно-технологической документации на биотехнологическую продукцию.
	ОПК-8.2. Умеет подбирать материалы, необходимые для разработки документов для защиты объектов интеллектуальной собственности.			
	ОПК-8.3. Владеет навыками разработки научно-технической и нормативно-технологической документации на биотехнологическую продукцию.			

<p>ПК-1. Способен выполнять фундаментальные, прикладные и поисковые научные исследования и разработки в области биологии и биотехнологии</p>	<p>ПК-1.1. Выполняет работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований и разработок в области биологии и биотехнологий.</p>	<p>Знает принципы и методы проведения, обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследований в области фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований и разработок в области биологии и биотехнологий.</p>	<p>Умеет ставить цели, обосновывать методы и анализировать результаты фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований и разработок в области биологии и биотехнологий.</p>	<p>Владеет методами проведения научных исследований и разработок, осуществляет выполнение экспериментов в области биологии и биотехнологий.</p>
	<p>ПК-1.2. Умеет ставить цели, обосновывать методы и анализировать результаты фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований и разработок в области биологии и биотехнологий.</p>			
	<p>ПК-1.3. Владеет методами проведения научных исследований и разработок, осуществляет выполнение экспериментов в области биологии и биотехнологий.</p>			
<p>ПК-2. Способен анализировать, оценивать, подбирать оптимальные технологии и оформлять отчетные материалы по результатам исследований, научно-исследовательской работы и научно-исследовательских и опытно—</p>	<p>ПК-2.1. Знает правила оформления отчетных материалов по результатам исследований и разработок.</p>	<p>Знает правила оформления отчетных материалов по результатам исследований и разработок.</p>	<p>Умеет анализировать, оценивать, подбирать оптимальные технологии и оформлять отчетные материалы по результатам исследований и разработок.</p>	<p>Владеет методами выбора оптимальных технологических решений для выполнения научно-исследовательской работы и научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок.</p>
	<p>ПК-2.2. Умеет анализировать, оценивать, подбирать оптимальные технологии и оформлять отчетные материалы по результатам исследований и разработок.</p>			
	<p>ПК-2.3. Владеет методами выбора оптимальных технологических решений для выполнения научно-исследовательской работы и научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок.</p>			

конструкторских разработок				
ПК-3. Способен управлять действующими биотехнологическим и процессами и производством	ПК-3.1. Знает принципы организации производственных и технологических процессов производства биотехнологической продукции	Знает принципы организации производственных и технологических процессов производства биотехнологической продукции.	Умеет вести основные технологические процессы производства биотехнологической продукции.	Владеет навыками контроля выполнения производственных заданий на всех стадиях технологического процесса производства биотехнологической продукции
	ПК-3.2. Умеет вести основные технологические процессы производства биотехнологической продукции.			
	ПК-3.3. Способен контролировать выполнение производственных заданий на всех стадиях технологического процесса производства биотехнологической продукции.			
ПК-4. Способен организовывать проведение работ в целях выполнения научно-исследовательских работ по закрепленной тематике	ПК-4.1. Обладает знаниями актуальной нормативной документации в области биотехнологии и биотехнологического производства, знает отечественные и международные достижения в области биологии и биотехнологии.	Знает актуальную нормативную документацию в области биотехнологии и биотехнологического производства, отечественные и международные достижения в области биологии и биотехнологии.	Умеет разрабатывать элементы планов и методических программ проведения исследований и разработок.	Владеет навыками применения нормативной документации в области биотехнологии, а также методами аналитических исследований в области биологии и биотехнологии.
	ПК-4.2. Умеет разрабатывать элементы планов и методических программ проведения исследований и разработок.			
	ПК-4.3. Владеет навыками применения нормативной документации в области биотехнологии, а также методами аналитических исследований в области биологии и биотехнологии.			
ПК-5. Способен проводить биотехнологический процесс с использованием культур	ПК-5.1. Знает способы культивирования микроорганизмов, правила эксплуатации биотехнологического оборудования, химические и биохимические методы очистки продукта, а также требования охраны	Знает способы культивирования микроорганизмов, правила эксплуатации биотехнологического оборудования,	Умеет производить работы по размножению и выращиванию посевного материала для	Владеет методами получения продукта биотехнологии.

микроорганизмов, клеточных культур животных и растений	труда, применяемые в области биотехнологии.	химические и биохимические методы очистки продукта, а также требования охраны труда, применяемые в области биотехнологии.	биотехнологического процесса; отбор образцов культуральной жидкости для биохимического и микробиологического контроля; осуществлять разделение культуральной жидкости и биомассы различными методами; применять современные методы для очистки целевого продукта биотехнологического производства от примесей.	
	ПК-5.2. Умеет производить работы по размножению и выращиванию посевного материала для биотехнологического процесса; отбор образцов культуральной жидкости для биохимического и микробиологического контроля; осуществлять разделение культуральной жидкости и биомассы различными методами; применять современные методы для очистки целевого продукта биотехнологического производства от примесей.			
	ПК-5.3. Владеет методами получения продукта биотехнологии.			
ПК-6. Способен организовывать и проводить контроль качества биотехнологической продукции на всех этапах производственного процесса	ПК-6.1. Знает нормативные правовые акты и нормативно-техническую документацию, регламентирующие вопросы безопасности и качества биотехнологической продукции; методы лабораторного исследования качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.	Знает нормативные правовые акты и нормативно-техническую документацию, регламентирующие вопросы безопасности и качества биотехнологической продукции; методы лабораторного исследования качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.	Умеет использовать современные методики и лабораторно-аналитическое оборудование в области оценки качества сырья и готовой биотехнологической продукции.	Владеет методами микробиологического, химико-бактериологического, химико-физического, химического и биохимического анализа для лабораторных исследований.
	ПК-6.2. Умеет использовать современные методики и лабораторно-аналитическое оборудование в области оценки качества сырья и готовой биотехнологической продукции			
	ПК-6.3. Владеет методами микробиологического, химико-бактериологического, химико-			

	физического, химического и биохимического анализа для лабораторных исследований.			
--	--	--	--	--

3.2. Матрица компетенций, оценка которых вынесена на защиту выпускной квалификационной работы

Квалификационное задание	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6
1. Охарактеризовать важность, актуальность темы, достижимость целей и задач исследования с использованием понятийного и категориального аппарата биотехнологии и биологии	+	+					+								+					
2. Охарактеризовать социальные и этические последствия внедрения результатов научного направления					+							+								
3. Самостоятельное выполнение экспериментов, написание квалификационной работы в соответствии с правилами оформления, подготовка доклада и презентации для защиты.		+				+													+	
4. Подготовить аннотацию исследовательской работы на русском и иностранном языке				+																
5. Спланировать свою работу с коллегами для проведения исследования			+															+		
6. Спланировать и описать возможность внедрения результатов ВКР (или их части) в действующие биотехнологические процессы и/или производства		+										+					+			
7. Провести анализ собранной информации, выявить проблему, поставить задачи, выполнить экспериментальное исследование с использованием современной аппаратуры, провести качественную обработку полученных результатов	+										+				+				+	

8. Осветить становления научного направления с использование знаний истории и методологии биологии в обзоре литературы				+		+	+												
9. Оценить и спрогнозировать последствия внедрения результатов исследования как социально значимого проекта на основе знаний основ учения о биосфере	+		+		+														
10. Провести обработку результатов исследования с использованием современных компьютерных технологий, творчески проанализировать и представить результаты				+								+							
11. Выбрать, применить и описать современные методы лабораторного анализа и/или биотехнологического производства, необходимые для выполнения задач ВКР.									+					+		+		+	+
12. Написать квалификационную работу, подготовить доклад и презентацию для защиты ВКР в соответствии с правилами оформления научного исследования по утвержденным формам		+		+		+						+			+				
13. Представить заключение о дальнейшем развитии темы исследования в направлении фундаментальных и прикладных разделов по программе магистратуры на основе полученных результатов	+										+								
14. Спланировать и представить результаты участия в профессиональных мероприятиях (конференции, конкурсы и т.д.)		+		+		+				+		+			+				
15. Спроектировать выполнение экспериментальных исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов в соответствии с направленностью программы магистратуры								+	+	+									
16. Выбрать, применить и описать (указать ссылку) специализированное программное обеспечение, базы данных, информационные и телекоммуникационные технологии и т.п., необходимые для выполнения задач ВКР.								+	+										
17. Руководствоваться правовыми нормами законодательства РФ в областях исследовательских работ,													+				+		+

[illegible]

3.3. Фонд оценочных средств для подготовки и защиты выпускной квалификационной работы

3.3.1. Перечень квалификационных заданий, предусмотренных при выполнении выпускной квалификационной работы

1. Охарактеризовать важность, актуальность темы, достижимость целей и задач исследования с использованием понятийного и категориального аппарата биотехнологии и биологии
2. Охарактеризовать социальные и этические последствия внедрения результатов научного направления
3. Самостоятельное выполнение экспериментов, написание квалификационной работы в соответствии с правилами оформления, подготовка доклада и презентации для защиты.
4. Подготовить аннотацию исследовательской работы на русском и иностранном языке
5. Спланировать свою работу с коллегами для проведения исследования
6. Спланировать и описать возможность внедрения результатов ВКР (или их части) в действующие биотехнологические процессы и/или производства
7. Провести анализ собранной информации, выявить проблему, поставить задачи, выполнить экспериментальное исследование с использованием современной аппаратуры, провести качественную обработку полученных результатов
8. Осветить становления научного направления с использованием знаний истории и методологии биологии в обзоре литературы
9. Оценить и спрогнозировать последствия внедрения результатов исследования как социально значимого проекта на основе знаний основ учения о биосфере
10. Провести обработку результатов исследования с использованием современных компьютерных технологий, творчески проанализировать и представить результаты
11. Выбрать, применить и описать современные методы лабораторного анализа и/или биотехнологического производства, необходимые для выполнения задач ВКР.
12. Написать квалификационную работу, подготовить доклад и презентацию для защиты ВКР в соответствии с правилами оформления научного исследования по утвержденным формам
13. Представить заключение о дальнейшем развитии темы исследования в направлении фундаментальных и прикладных разделов по программе магистратуры на основе полученных результатов
14. Спланировать и представить результаты участия в профессиональных мероприятиях (конференции, конкурсы и т.д.)
15. Спроектировать выполнение экспериментальных исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов в соответствии с направленностью программы магистратуры
16. Выбрать, применить и описать (указать ссылку) специализированное программное обеспечение, базы данных, информационные и телекоммуникационные технологии и т.п., необходимые для выполнения задач ВКР.
17. Руководствоваться правовыми нормами законодательства РФ в областях исследовательских работ, авторского права и охраны природы при выполнении исследовательской работы

3.3.2. Примерный перечень вопросов, задаваемых при процедуре защиты выпускной квалификационной работы

1. Как Вы считаете, Вашу работу можно считать завершенным исследованием, или она поставила новые вопросы или проблемы (обозначьте их круг)?
2. Каким правовым нормам Вы следовали при выполнении Ваших исследований?

3. Каким образом Вы соблюдали нормы авторского права при работе с источниками информации?
4. Какова доля Вашего участия в постановке проблемы исследования?
5. Участвовали ли Вы в подготовке научной публикации по результатам Вашей работы?
6. Сформулируйте основную идею Вашей работы и основное положение, которое Вы защищаете.
7. Имеются ли зарубежные аналоги Ваших работ и каковы их результаты? Как они согласуются с Вашими?
8. Какова связь Ваших работ с работами Вашего коллектива, в котором Вы работали?
9. Охарактеризуйте (опишите) биотехнологический процесс (или его элементы), которые Вы использовали при выполнении ВКР.
10. Охарактеризуйте уровень структурной и/или функциональной организации живой материи, явившийся предметом Ваших исследований.
11. Обоснуйте выбор метода оценки функционального состояния объекта исследований.
12. Возможна ли экстраполяция полученных Вами результатов на иной уровень организации живой материи (субклеточный, клеточный, тканевой, организменный)?
13. На работы/исследования каких ученых Вы опирались при выборе темы Вашего исследования?
14. Насколько широко обсуждается тема Вашего исследования в российской и зарубежной науке?
15. Приведите примеры исследователей, работающих в той же области, что и представляемые Вами исследования?
16. Определите место Ваших исследований в ряду работ, раскрывающих данную проблему.
17. Существуют ли альтернативные точки зрения на результаты Ваших исследований?
18. Что нового Вы получили в Вашей работе или подтвердили уже имеющиеся представления?
19. Какое социальное значение имеет Ваша работа?
20. Насколько готов социум принять и обсуждать результаты Ваших исследований?
21. В чем состоит актуальность работы?
22. Каким образом Вы судили о статистической значимости полученных выводов или они носят характер экспертной оценки?
23. Какие методы математической обработки применены в анализе результатов Вашей работе?
24. Как Вы обоснуете статистическую значимость полученных результатов?
25. Чем Вы руководствовались при выборе таких методов статистической обработки?
26. Как соотносятся Ваши результаты с результатами других ученых, работающих по аналогичной проблеме?
27. В чем особенности Вашего подхода к рассматриваемым задачам или методология и методы исследований традиционны?
28. Каким ГОСТам должна соответствовать ВКР магистра?
29. В какие физиологические и/или биохимические процессы вовлечена изучаемая Вами функция объекта Ваших исследований?
30. Какие метаболические последствия можно ожидать при альтерации этой функции?
31. Докажите, что предложенная Вами схема эксперимента позволила Вам ответить на поставленную цель и задачи.
32. Почему именно такие задачи надо было выполнить для достижения цели Вашего исследования?
33. Какие методы исследования используются/были использованы в ходе экспериментальной работы для изучения выбранных объектов/явлений?
34. В чем состоят достоинства и недостатки используемых Вами методов?

35. Какие методы количественного анализа применены в Вашей работе и как Вы обоснуете достоверность полученных результатов?
36. Какие приборы и материалы используются/были использованы в ходе экспериментальной работы для изучения выбранных объектов/явлений? Обоснуйте их выбор.
37. В чем состоит принцип работы используемых приборов?
38. Каким образом нужно будет изменить схему Вашего эксперимента, если изменится объект исследования?
39. Менялась ли схема эксперимента в ходе Ваших исследований? Если да, то почему?
40. Какими нормативно-правовыми актами и/или нормативно-технической документацией, регламентирующими вопросы безопасности и качества биотехнологической продукции Вы руководствовались при планировании и проведении экспериментальной части ВКР?

3.3.3.Перечень заданий, представленных в портфолио выпускника

(Знаком «*» обозначены обязательные компоненты портфолио)

1. Титульный лист*.
2. Письменный самоанализ студента своего опыта учебной и профессиональной деятельности в свободной форме с указанием достижений в хронологическом порядке*.
3. Перечень прилагаемых копий документов, подтверждающих достижения выпускника*.
4. Копии зачетной книжки.
5. Резюме отчетов по всем практикам, пройденным студентом за период обучения в ННГУ* (на каждую практику отдельное резюме), включающих следующее:
 - информация о виде практики и задачах практики,
 - информация о том, когда и в какой организации проходила практика,
 - информация о том, какой опыт профессиональной деятельности был получен во время практики,
 - информация о том, какие методы были освоены во время практики, какие умения и навыки сформировались.

Резюме составляется на каждую практику отдельно, в объеме не более 2-х страниц текста всего документа (размер шрифта 12-14, одинарный межстрочный интервал).

6. Копии документов об академической активности студента, в том числе удостоверения, сертификаты участника обучающих программ, мастер-классов, тренингов, курсов повышения квалификации, дипломы о дополнительном образовании и др.; грамоты, дипломы победителя конкурсов, олимпиад либо справки участника и т.п.
7. Копии документов о научно-исследовательской и проектной деятельности, в том числе копии статей и иного рода публикаций в научных журналах, сборниках, материалах конференций (либо документы, подтверждающие их опубликование в ближайшее время); справки или иные документы, подтверждающие участие в грантах, хоздоговорных исследованиях, научных или прикладных проектах, а также отзывы экспертов на те или иные работы выпускника и др.
8. Копии документов о практической профессиональной деятельности по профилю направления подготовки (специальности), в том числе копии свидетельств (справок) о стажировках, волонтерской деятельности, копии страниц из трудовой книжки с записью о работе по специальности в реальной организации (либо справки с места работы), а также характеристики от организаций и возможных работодателей с оценкой готовности решать профессиональные задачи.
9. Копии документов о дополнительном обучении иностранному языку, сверх требований ОПОП ННГУ по данному направлению подготовки, в том числе копии свидетельств (справок)

о прохождении специальных курсов, стажировок за границей, работе в иностранной компании.

10. Другие документы, характеризующие готовность выпускника к профессиональной деятельности, его опыт, успешность, способности, творческую активность, продуктивность, профессионально значимые качества, компетенции и др.

Портфолио формируется самим студентом, который несет за его содержание полную ответственность. Консультативную помощь оказывает научный руководитель. Отсутствие портфолио не является основанием для ограничений прохождения государственной итоговой аттестации.

3.3.4. Примерные темы выпускных квалификационных работ

1. Получение вторичных метаболитов растений с помощью культур растительных клеток.
2. Получение модельных растений с белками сенсорами внутриклеточных процессов
3. Механизмы взаимодействия растений с симбиотическими микромицетами.
4. Получение микробиологических препаратов для улучшения качества земель, активации роста и адаптационного потенциала растений.
5. Исследование физиолого-биохимических особенностей микроорганизмов-биodeградантов материалов и изделий.
6. Экологическая биотехнология
7. Физиология трансформированных растений
8. Получение биологически активных веществ животного происхождения
9. Промышленная гидробиология
10. Использование микроорганизмов для получения продуктов питания.
11. Создание биоразлагаемых материалов.
12. Использование наноматериалов в биотехнологии
13. Клеточные технологии в биофармацевтике
14. Производство биологически активных веществ *in vitro*.
15. Биотехнология в регенеративной медицине.

3.4. Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

Уровень оценивания	Критерий оценивания	оценка
Нулевой уровень- компетенции не сформированы	<p>Отсутствие знаний, умений, навыков у студента в рамках содержания выпускной квалификационной работы. Студент показал фрагментарные знания в рамках содержания выпускной квалификационной работы; знания отдельных литературных источников, выпускной квалификационной работы, а также неумение использовать научную терминологию, наличие в работе грубых структурных ошибок и несоответствующее требованиям оформление.</p> <p>Невыполнение квалификационных заданий в рамках соответствующих компетенций, отсутствие ответов на вопросы комиссии.</p> <p>Сформированность компетенций не соответствует требованиям ФГОС ВО; выпускник не готов решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.</p>	неудовлетворительно
Низкий уровень	<p>Студент показал недостаточно полный объем знаний в рамках содержания выпускной квалификационной работы; работа с существенными структурными, лингвистическими и логическими ошибками; слабое владение инструментарием эмпирической части работы, некомпетентность в проведении исследования; неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях проблемы, рассмотренной в выпускной квалификационной работе.</p> <p>К выпускной работе имеются замечания по содержанию, по глубине проведенного исследования, работа оформлена неаккуратно, работа доложена неубедительно, не на все предложенные вопросы даны удовлетворительные ответы.</p> <p>Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены частично</p> <p>Сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник способен решать определенные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.</p>	удовлетворительно
Средний уровень	<p>Студент показал достаточно полные и систематизированные знания в рамках содержания выпускной квалификационной работы; использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение текста, умение делать обоснованные выводы; владение инструментарием выпускной квалификационной работы, умение его использовать в решении профессиональных задач; умение</p>	хорошо

	<p>ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях проблемы рассмотренной в выпускной квалификационной работе.</p> <p>Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены на достаточном уровне</p> <p>Сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.</p>	
Высокий уровень	<p>Студент показал систематизированные, глубокие и полные знания по всей проблеме, рассмотренной в выпускной квалификационной работе; точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение работы;</p> <p>Владение инструментарием эмпирического исследования, работа глубоко и полно освещает заявленную тему, т.е. в работе представлены все исследования по проблематике, приведены теоретические обоснования грамматических, лексических, стилистических и иных особенностей, обозначенных в теме выпускной квалификационной работы;</p> <p>Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены в полном объеме на высоком уровне.</p> <p>Содержание выпускной работы доложено в краткой форме, последовательно и логично, даны четкие ответы на вопросы, поставленные членами ГЭК (Государственной аттестационной комиссии)</p> <p>Сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи по видам профессиональной деятельности.</p>	отлично

3.5. Методические рекомендации по подготовке выпускной квалификационной работы и ее защите

3.5.1. Подготовка ВКР

Работа над ВКР включает в себя:

- определение цели работы,
- составление плана работы,
- изучение основной учебной и научной литературы по теме,
- изучение, обобщение и анализ практического материала,
- экспериментальное и теоретическое исследование,
- анализ полученных результатов и формулировка выводов,
- написание и оформление выпускной квалификационной работы,
- предзащиту выпускной квалификационной работы,
- защиту выпускной квалификационной работы в государственной экзаменационной комиссии.

ВКР должна содержать:

- 1) *титульный лист* (Приложение 5),
- 2) *реферат*,

В реферате необходимо чётко и кратко изложить суть решаемой проблемы, ее актуальность, задачи работы, материал и методы исследования, основные результаты. В конце реферата указывается объем работы в страницах, количество источников литературы и приложений, количество таблиц и иллюстраций (*пример: объем работы 50 с., библиогр. 70 назв., прилож. 2*). Оптимальный объем реферата – 0,5 с., и не более одной страницы через 1 интервал;

- 3) *аннотацию ВКР на иностранном языке*
- 4) *оглавление*,
- 5) *введение*,

Во введении обосновывают проблему и ее актуальность в научном и практическом отношениях, степень ее разработанности, цель, задачи;

б) *основное содержание с разбивкой на главы, содержащие по тексту сноски на использованную литературу и источники:*

а) глава первая (обзор литературы): анализ современного состояния и теоретические решения проблемы исследования (теоретическая глава) должен содержать полное и систематическое изложение современного состояния вопроса. Обзор литературы предусматривает анализ, а не аннотирование литературных источников, нормативных и патентных документов. В обзоре литературы должна быть представлена литература только по теме работы как обоснование актуальности собственных исследований. Исследование теоретических вопросов должно быть логически связано с практической частью работы;

б) глава вторая (материалы и методы исследований): подробное описание объекта изучения, даты начала и окончания сбора (отлова) и причины выбора таких дат, методик проведения исследования, с помощью которых оцениваются параметры изучаемых признаков, следует указать методы статистической обработки данных, перечислить специализированное программное обеспечение, базы данных, информационные и телекоммуникационные технологии и т.п., используемые при выполнении ВКР;

в) глава третья (результаты и их обсуждение): представление новых данных, полученных автором после проведения полевых исследований и/или лабораторных опытов и обработанных общепринятыми статистическими методами. «Обсуждение результатов» должно свидетельствовать об уровне профессиональной подготовки и об умении автора оценивать выбранную методику получения, обработки, анализа и интерпретации материала, способность критического сопоставления собственных результатов и данных полученных другими авторами. В данную главу вносятся заключительные результаты исследования, представленных в виде таблиц, графиков и диаграмм. Данный раздел может содержать

описание практической значимости полученных результатов, возможности их внедрения в действующие биотехнологические процессы и/или производства.

7) *выводы*

Выводами являются оригинальные защищаемые положения, изложенные лаконично. Выводы нумеруются. Они должны быть обоснованными, т.е. включать лишь положения, подтвержденные в ходе исследования и статистического анализа.

8) *цитированная литература*: оформляется в соответствие с ГОСТ 7.1.2003

9) *приложения, при их наличии*.

В приложении могут быть вынесены первичные материалы, которые не являются необходимы при написании собственной работы: первичные и промежуточные таблицы для обработки данных, текст разработанных компьютерных программ, перечень нормативных документов и т.п. Приложения указываются в содержании, но не включаются в объем работы.

ВКР предоставляется в распечатанном и электронном варианте. Электронный вариант ВКР представляет собой любой информационный носитель (например, диск CD/DVD), при этом весь материал работы должен быть систематизирован в один файл в формате PDF. Сданная в распечатанной форме работа должна в точности соответствовать содержанию файла на информационном носителе.

Объем ВКР (п.1-7) должен составлять не более 50 страниц.

ВКР подлежит обязательному нормоконтролю. Набор текста производится в текстовом редакторе Microsoft Word шрифтом Times New Roman размером 14 pt через 1,5 интервала. Рекомендуемое значение поля страницы: левое-30 мм, правое-15 мм, верхнее и нижнее 20 мм, позиция табуляции-12.3 мм.

ВКР подлежат обязательной проверке на наличие неправомерного заимствования (оценка новизны работы). Проверка осуществляется с использованием сервиса «Антиплагиат-ННГУ» (<https://unn.antiplagiat.ru/index.aspx>). Ответственным за проверку работы на наличие неправомерного заимствования является научный руководитель или специально назначенный сотрудник кафедры. Для проверки обучающийся предоставляет окончательный вариант ВКР в электронном виде. Проверка ВКР проводится в целях контроля степени самостоятельности выполнения обучающимися ВКР, соблюдения обучающимися прав интеллектуальной собственности граждан и юридических лиц, оптимизации организации ГИА. Требования к текстам ВКР, направляемым на проверку в системе «Антиплагиат-ННГУ», определяются «Регламентом размещения в электронной библиотечной системе и проверки на наличие заимствований выпускных квалификационных работ, обучающихся». Новизна (оригинальность) работы по результатам проверки с использованием сервиса «Антиплагиат-ННГУ» должна составлять не менее 50%, работы с меньшим уровнем оригинальности до защиты не допускаются.

Под неправомерным заимствованием понимается использование информации из опубликованных материалов:

- без ссылки на автора и источник;
- при наличии ссылок, если объем и характер заимствований ставят под сомнение самостоятельность выполнения работы.

Правомерно заимствованными могут быть следующие материалы (употребляться в тексте без ссылки на источник):

- официальные документы государственных органов и органов местного самоуправления муниципальных образований, в том числе законов, других нормативных актов, судебные решения, иные материалы законодательного, административного и судебного характера, официальные документы международных организаций, а также их официальные переводы;
- государственные символы и знаки (флаги, гербы, ордена, денежные знаки и тому подобное), а также символы и знаки муниципальных образований;
- произведения народного творчества (фольклор), не имеющие конкретных авторов;

- сообщения о событиях и фактах, имеющие исключительно информационный характер (сообщения о новостях дня, программы телепередач, расписания движения транспортных средств и тому подобное);

- устойчивые выражения;

- ранее опубликованные материалы автора работы (самоцитирование);

- цитирование текста, выдержек из документов для их анализа.

Результаты проверки на наличие неправомерного заимствования (оценка новизны работы) указываются в отзыве научного руководителя и предоставляются государственной экзаменационной комиссии, которая принимает решение о допустимом/недопустимом уровне неправомерного заимствования.

3.5.2. Защита выпускной квалификационной работы

Защита ВКР осуществляется на заседании ГЭК в присутствии научного руководителя (или заведующего кафедрой при отсутствии научного руководителя) с обязательным представлением результатов работы в устной форме с элементами электронной презентации.

На защиту ВКР отводится до 45 мин. Процедура защиты включает доклад студента (не более 10 мин.), чтение отзывов научного руководителя и рецензента (рецензентов), вопросы членов комиссии, ответы студента. Может быть предусмотрено выступление руководителя ВКР.

В ходе защиты студенту предоставляется слово для изложения основных результатов своего исследования и для ответов на вопросы членов комиссии и иных лиц, присутствующих на защите.

Государственная экзаменационная комиссия оценивает ВКР с учетом требований, предъявляемых к содержанию и форме выпускной квалификационной работы, с учетом качества защиты, отзывов научного руководителя (Приложение 1) и рецензента (Приложение 2), содержания портфолио студента.

Защита ВКР оформляется протоколом, который подписывается членами экзаменационной комиссии, утверждается председателем ГЭК или его заместителем, формируются в отдельное дело и передаются в деканат или хранятся на кафедре.

Защищенные ВКР электронной и бумажной версии (со всеми подписями и утверждающими визами) передаются в деканат факультета или на выпускающие кафедры ННГУ, которые обеспечивают их сохранность в течение 5 лет.

ВКР подлежат обязательному размещению в специализированной ЭБС ННГУ (<http://www.vkr.unn.ru/>).

Доступ к полным текстам ВКР должен быть обеспечен в соответствии с требованиями законодательства РФ, с учетом изъятия сведений производственного, технического, экономического характера, сведений о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют коммерческую (действительную или потенциальную) ценность в силу неизвестности их третьим лицам, в соответствии с решением правообладателя.

3.5.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение ВКР

а) основная литература:

1. Швец И.М., Романова Е.Б., Веселов А.П. и др. Исследовательский проект: подготовка, оформление, презентация: Учебное пособие. Издание второе, исправленное. Допущено УМО по классическому университетскому образованию для студентов, обучающихся по направлению «Биология», Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2013. – 123 с. Режим доступа: <http://www.unn.ru/pages/e-library/methodmaterial/2010/77.pdf>.
2. Трухачёва Н.В. Математическая статистика в медико-биологических исследованиях с применением пакета Statistica [Электронный ресурс]. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. 384с. ЭБС «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970425671.html>.

б) дополнительная литература:

1. ГРАМОТА.РУ [Электронный ресурс]: справочно-информационный портал «Русский язык»
- Электрон. Дан. – М., 2009. – режим доступа: <http://gramota.ru>

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, необходимым для выполнения научного исследования, представленного в выпускной квалификационной работе. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Помещения для индивидуальных консультаций. Помещения для защиты ВКР, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (демонстрационное оборудование – проектор, ноутбук, экран).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология.

Авторы:

Кальясова Екатерина Андреевна, к.б.н., доцент каф. биохимии и биотехнологии ИББМ
Синицына Юлия Витальевна, к.б.н., доцент каф. биохимии и биотехнологии ИББМ

Рецензент:

Аверина Анна Валерьевна, к.б.н. ген. директор ООО Меристема.

Программа одобрена на заседании методической комиссии ИББМ, протокол № 2 от «5» декабря 2024 г.