

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет»
Институт химии и химико-фармацевтических технологий**

СОГЛАСОВАНО:

Название организации-работодателя
ООО ПО «Сиббиофарм»

Генеральный директор



Утверждено:
решением ученого совета
Университета
протокол № 4
от «26» июня 2023 г.

ПРОГРАММА

**государственной итоговой аттестации
выпускников по направлению подготовки / специальности**

19.03.01 Биотехнология

«Биотехнология продуктов на основе растительного сырья»

Наименование выбранного профессионального стандарта

26.024 Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ
40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам

Форма обучения очная

Барнаул 2023 г.

Составители:

Минаков Д.В., к.б.н, доцент кафедры
органической химии



доцент кафедры техносферной безопасности
и аналитической химии Щербакова Л.В.



1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Цель государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, профессиональными стандартами: 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства науки и образования Российской Федерации от «10» августа 2021 г. № 736 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата)» (зарегистрировано в Минюсте России 03.09.2021 № 64898) и основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП), разработанной учебным подразделением Института химии и химико-фармацевтических технологий.

Подготовка ВКР может состоять из нескольких этапов:

- выбор темы и обоснование ее актуальности;
- составление библиографического списка, ознакомление с законодательными актами, нормативными документами и другими источниками, относящимися к теме работы (исследования);
- сбор фактического материала в статистических органах, на предприятиях различных форм собственности, в рыночных структурах и других организациях;
- обработка и анализ полученной информации с применением современных методов;
- формулировка выводов и выработка рекомендаций;
- оформление ВКР в соответствии с установленными требованиями.

1.2. Государственная итоговая аттестация *по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология* включает:

защиту выпускной квалификационной работы

1.3. Область профессиональной деятельности выпускников

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сферах: безопасного для окружающей среды производства химических продуктов «зеленая химия»; производства продуктов ферментативных реакций, микробиологического синтеза и биотрансформаций);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-исследовательских и конструкторских разработок).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

1.4. Типы задач профессиональной деятельности выпускников *по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология*

- а) научно-исследовательский;
- б) производственно-технологический.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОПОП

2.1. Требования к результатам освоения ОПОП, проверяемые в ходе защиты ВКР

2.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает основные теоретико-методологические положения системного подхода как научной, так и философской категории. УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов. УК-1.3. Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений. УК-1.4. Анализирует информацию и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знает основные законодательные и нормативно-правовые документы, основные этические ограничения, принятые в обществе, основные понятия, методы выработки принятия и обоснования решений задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, методы выбора оптимального решения задач. УК-2.2. Формулирует перечень взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение поставленной цели, в том числе с использованием сервисных возможностей соответствующих информационных (справочных правовых) систем. УК-2.3. Определяет ожидаемые результаты решения задач и разрабатывает различные виды планов по реализации проектов с учетом действующих правовых

		норм, имеющихся ресурсов и ограничений, осуществлять поиск оптимальных способов решения поставленных задач, с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знает концепции, принципы и методы построения эффективной работы в команде с учетом правовых и этических принципов и норм социального взаимодействия, существенные характеристики и типологию лидерства. УК-3.2. Участвует в обмене информацией, знаниями и опытом в интересах выполнения командной задачи, презентуя профессиональные задачи. УК-3.3. Владеет способами самодиагностики определения своего ролевого статуса в команде, приемами эффективного социального взаимодействия и способами их правовой и этической оценки, коммуникативными навыками.
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знает нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи; особенности современных коммуникативно-прагматических правил и этики речевого общения. УК-4.2. Проводит анализ конкретной речевой ситуации; оценивая степень эффективности общения и определяя причины коммуникативных удач и неудач, выявляя и устраняя собственные речевые ошибки. УК-4.3. Создает устные и письменные высказывания, учитывая коммуникативные качества речи. УК 4.3. Владеет устными и письменными речевыми жанрами; принципами создания текстов разных функционально-смысловых типов; общими правилами оформления документов различных типов;

		письменным аргументированным изложением собственной точки зрения.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>УК-5.1. Знает основные подходы к изучению культурных явлений; многообразии культур и цивилизаций в их взаимодействии во временной ретроспективе, формы межкультурного взаимодействия; особенности и этапы развития духовной и материальной культуры народов мира.</p> <p>УК-5.2. Применяет знания особенностей межкультурного взаимодействия в практической деятельности; критически осмысливает и формирует собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни с учетом их культурно-исторической обусловленности.</p> <p>УК-5.3. Владеет нормами взаимодействия и толерантного поведения в условиях культурного, религиозного, этнического, социального многообразия современного общества.</p> <p>УК-5.4. Владеет приемами презентации результатов собственных теоретических изысканий в области межкультурного взаимодействия.</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1. Знает закономерности становления и развития личности; механизмы, принципы и закономерности процессов самоорганизации, самообразования и саморазвития; теорию тайм-менеджмента.</p> <p>УК-6.2. Умеет определять свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и др.) для успешного выполнения порученной работы, ставить цели и устанавливать приоритеты собственного профессионально-карьерного развития с учетом условий, средств, личностных</p>

		<p>возможностей и временной перспективы достижения; осуществлять самоанализ и рефлексию собственного жизненного и профессионального пути.</p> <p>УК-6.3. Владеет методиками саморегуляции эмоционально-психологических состояний в различных условиях деятельности, приемами самооценки уровня развития своих индивидуально-психологических особенностей; технологиями проектирования профессионально-карьерного развития; способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.</p> <p>УК-6.4. Применяет разнообразные способы, приемы техники самообразования и самовоспитания на основе принципов образования в течение всей жизни.</p>
	<p>УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>УК-7.1. Демонстрирует знания основ физической культуры и здорового образа жизни; применяет умения и навыки в работе с дистанционными образовательными технологиями.</p> <p>УК-7.2. Применяет методику оценки уровня здоровья; выстраивает индивидуальную программу сохранения и укрепления здоровья с учетом индивидуально-типологических особенностей организма.</p> <p>УК-7.3. Анализирует источники информации, сопоставляет разные точки зрения, формирует общее представление по определенной теме.</p> <p>УК-7.4. Демонстрирует систему практических умений и навыков при выполнении техники двигательных действий в различных видах спорта.</p> <p>УК-7.5. Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной</p>

		социальной и профессиональной деятельности.
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Знает терминологию, предмет безопасности личности, общества и государства, источники, причины их возникновения, детерминизм опасностей; методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; сущность и содержание чрезвычайных ситуаций, их классификацию, поражающие факторы чрезвычайных ситуаций; основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и способы применения современных средств поражения, основные меры по ликвидации их последствий; технику безопасности и правила пожарной безопасности. УК-8.2. Способен разрабатывать алгоритм безопасного поведения при опасных ситуациях природного, техногенного и пр. характера; использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций. УК-8.3. Имеет опыт использования основных средств индивидуальной и коллективной защиты для сохранения жизни и здоровья граждан; планирования обеспечения безопасности в конкретных техногенных авариях и чрезвычайных ситуациях; оказания первой помощи пострадавшим в условиях опасных и чрезвычайных ситуаций.
Экономическая культура в том числе финансовая грамотность	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Знает базовые экономические понятия, объективные основы функционирования экономики и поведения домохозяйств и его субъектов; ресурсные ограничения экономического развития и особенности циклического развития рыночной экономики;

		<p>понятие общественных благ, роль государства в их обеспечении и возможностях их получения домохозяйствами, основы функционирования финансовых рынков и принятия домохозяйствами инвестиционных решений, УК-10.2. Умеет использовать понятийный аппарат экономической науки для описания экономических и финансовых процессов функционирования домохозяйств; искать и собирать финансовую и экономическую информацию для принятия обоснованных решений; анализировать финансовую и экономическую информацию, необходимую для принятия обоснованных решений в сфере экономики домохозяйства; оценивать процентные, кредитные, курсовые, рыночные, операционные, общеэкономические, политические риски неблагоприятных экономических и политических событий для экономики домохозяйства; решать типичные задачи, связанные с личным финансовым планированием. УК-10.3. Владеет методами оценки будущих доходов и расходов домохозяйства, сравнение условий различных финансовых продуктов и условий инвестирования личных доходов; навыками решения типичных задач в сфере личного экономического и финансового планирования.</p>
Гражданская позиция	УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.	УК-10.1. Знает основные понятия экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, их основные признаки, актуальные направления государственной политики в сфере противодействия экстремизму, терроризму, коррупции; о негативных последствиях,

		<p>наступающих в случае привлечения к ответственности за подобные нарушения.</p> <p>УК-10.2. Умеет критически оценивать и выбирать правомерные инструменты формирования нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма и коррупционного поведения, в том числе в профессиональной деятельности.</p>
--	--	--

2.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Естественно-научная подготовка	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	<p>ОПК-1.1. Знает основные математические, физические, химические, биологические законы и закономерности применительно к биообъектам и процессам.</p> <p>ОПК-1.2. Умеет применять известные биотехнологические технологии получения биологически-активных веществ и клеточных культур в лабораторных условиях с учетом реально существующих биологических объектов.</p> <p>ОПК-1.3. Владеет методами математического анализа и моделирования биотехнологических процессов, основываясь на химических и биологических законах определять границы применимости полученных результатов.</p>
Информационная среда и цифровая экономика	ОПК-2. Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение	<p>ОПК-2.1. Знает методы поиска, сбора, хранения, обработки информации в области биотехнологии; основы расчетов аппаратов для осуществления биотехнологических процессов с учетом современных тенденций развития вычислительной техники, информационных технологий;</p> <p>ОПК-2.2. Умеет использовать Internet-ресурсы, полнотекстовые базы данных и каталогов, электронные журналы и патенты, поисковые ресурсы для поиска информации в области</p>

	расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности	биотехнологии. ОПК-2.3. Владеет навыками проведения расчетов и моделирования биотехнологических аппаратов, с учетом основных требований информационной безопасности.
	ОПК-3. Способен принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знает основные принципы современных информационных технологий и программные средства, используемые для решения задач в области биотехнологии; алгоритм проведения биотехнологических процессов по получению биологически-активных веществ. ОПК-3.2. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства при решении задач в сфере биотехнологических процессов и получения БАВ. ОПК-3.3. Владеет навыками разработки алгоритмов проведения биотехнологических процессов с использованием компьютерных программ.
Общеинженерные и технологические навыки	ОПК-4. Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний	ОПК-4.1. Знает базовые инженерные и технологические системы, используемые в биотехнологическом производстве биологически-активных веществ; техническую документацию, стандарты биотехнологических процессов. ОПК-4.2. Умеет решать расчетно-графические задачи, по результатам которых представлять проекты технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства в соответствии с регламентом. ОПК-4.3. Владеет навыками применения теоретических положений науки о процессах и аппаратах к решению практических задач инженерной практики, основываясь на знании технологического регламента
	ОПК-5. Способен эксплуатировать технологическое	ОПК-5.1. Знает основное и современное технологическое оборудование для осуществления

	<p>оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции</p>	<p>работ в области биотехнологии и получения БАВ; способы управления биотехнологическими процессами; методы мониторинга растительного сырья, сопутствующих материалов и готовой продукции</p> <p>ОПК-5.2. Умеет проводить контрольные измерения параметров биотехнологического процесса и изменять направление протекания процесса, измерять количественные и качественные показатели получаемой продукции.</p> <p>ОПК-5.3. Владеет навыками выполнения технологических операций при производстве биологически-активных веществ с использованием микробиологического синтеза, биокатализа, генной инженерии и нанобиотехнологий.</p>
<p>Разработка документации</p>	<p>ОПК-6. Способен разрабатывать составные части технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом действующих стандартов, норм и правил</p>	<p>ОПК-6.1. Знает стандарты, нормы и правила регламентирующие биотехнологический процесс производства БАВ; правила оформления технической документации;</p> <p>ОПК-6.2. Умеет составлять техническую документацию, связанную с использованием при решении профессиональных задач в области биотехнологии требований действующих стандартов, норм и правил при производстве БАВ с использованием микробиологического синтеза, биокатализа, генной инженерии и нанобиотехнологий;</p> <p>ОПК-6.3. Владеет навыками работы с методической, нормативной и технической документацией при расчете и проектировании биотехнологических процессов.</p>
<p>Исследования, культура эксперимента</p>	<p>ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные</p>	<p>ОПК-7.1. Знает основные методы и оборудование для проведения экспериментальных исследований в области биотехнологии; методы моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием, основанные на закономерностях физики, химии, физической химии, биологии и</p>

	данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	микробиологии; методы статистического анализа и обработки результатов эксперимента ОПК-7.2. Умеет проводить физико-химические и микробиологические исследования биологических и химических объектов по заданным методикам; формулировать выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-практических заданий. ОПК-7.3. Владеет методами обработки и интерпретации полученных экспериментальных данных, навыками составления отчетов лабораторных и исследовательских работ по стандартной форме; готовить презентацию по заданной теме для защиты
--	--	--

2.1.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения в выбранных типах задач профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности	Тип задачи профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Обобщённая трудовая функция / Трудовая функция	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
26 Химическое, химико-технологическое производство (в сферах: производства продуктов ферментативных реакций, микробиологического синтеза и биотрансформаций)	производственно-технологический	Осуществление биотехнологических процессов по получению БАВ на основе микробиологической трансформации и растительного сырья и безопасного для окружающей среды производства	Осуществление биотехнологических процессов по получению БАВ / – проведение подготовительных работ для осуществления биотехнологического процесса получения БАВ <i>A/01.6.</i> – проведение	ПК-1 Способен проводить подготовительные работы для осуществления биотехнологического процесса получения БАВ с использованием культур микроорганизмов, клеток растений и животных	ПК-1.1. Знает технологию получения БАВ; правила работы с культурами микроорганизмов, клетками растений и животных, вирусами; правила эксплуатации биотехнологического оборудования. ПК-1.2. Умеет отбирать

Область профессиональной деятельности	Тип задачи профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Обобщённая трудовая функция / Трудовая функция	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
		химических и биотехнологических продуктов.	биотехнологического процесса с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов А/02.6.		<p>образцы микроорганизмов и клеток растений из природной среды;</p> <p>производить посев биологического материала с целью получения накопительной культуры для проведения биотехнологического процесса.</p> <p>ПК-1.3. Проводить предварительную обработку растительного сырья, используемого для приготовления питательных сред.</p> <p>ПК-1.4. Проводить пересев инокулянта с целью выделения чистой культуры штамма микроорганизма-продуцента</p>

Область профессиональной деятельности	Тип задачи профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Обобщённая трудовая функция / Трудовая функция	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
					<p>для проведения биотехнологического процесса.</p> <p>ПК-1.5. Владеет навыками подготовки биотехнологической посуды и оборудования для проведения биотехнологического процесса; выделения, поддержания и культивирования чистых культур микроорганизмов - продуцентов БАВ;</p> <p>выделения продуктов биосинтеза, проведения очистки и концентрирования.</p>

Область профессиональной деятельности	Тип задачи профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Обобщённая трудовая функция / Трудовая функция	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
			<p>Осуществление биотехнологических процессов по получению БАВ /</p> <p>– контроль качества сырья, промежуточных продуктов и готовых БАВ в соответствии с регламентом <i>А/03.6.</i></p>	<p>ПК-2</p> <p>Способен проводить контроль качества сырья, промежуточных продуктов и готовых БАВ в соответствии со стандартами нормами и правилами технологического процесса</p>	<p>ПК-2.1. Знает способы пробоотбора и пробоподготовки растительного сырья, методики мониторинга качества биотехнологической продукции в соответствии со стандартами, нормами и правилами технологического процесса; технологию и контроль производства БАВ.</p> <p>ПК-2.2. Умеет определять содержание основного вещества в готовых БАВ.</p> <p>ПК-2.3. Проводить анализ качества сырья для биотехнологического производства в соответствии с регламентом</p>

Область профессиональной деятельности	Тип задачи профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Обобщённая трудовая функция / Трудовая функция	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
					ПК-2.4. Владеет навыками проведения контроля качества промежуточной и готовой биотехнологической продукции.
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-исследовательских и конструкторских разработок)	научно-исследовательский	Осуществление научно-исследовательской деятельности, направленной на разработки в области биотехнологии и процессов получения биотехнологических продуктов	<p>Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы /</p> <p>– осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований А/01.5.</p> <p>– осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов</p>	ПК-3 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в области процессов получения биотехнологических продуктов	<p>ПК-3.1. Знает основные методы и оборудование для проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области процессов получения биотехнологических продуктов;</p> <p>ПК-3.2. Умеет проводить измерения основных биотехнологических параметров для контроля производственного процесса, свойств сырья и готовой</p>

Область профессиональной деятельности	Тип задачи профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Обобщённая трудовая функция / Трудовая функция	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
			исследований и разработок А/02.5.		<p>продукции; рассчитывать основные характеристики и биотехнологического процесса, выбирать рациональную схему получения заданного продукта, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.</p> <p>ПК-3.3. Владеет навыками подготовки предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов.</p>

2.3. Результаты освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования с учетом профессионального стандарта:

Обобщённая трудовая функция	Трудовая функция	Код и наименование профессиональной компетенции
А Осуществление биотехнологических процессов по получению биологически-активных веществ	А/01.6 Проведение подготовительных работ для осуществления биотехнологического процесса получения биологически-активных веществ	26.024 Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ
	А/02.6 Проведение биотехнологического процесса с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов	
	А/03.6 Контроль качества сырья, промежуточных продуктов и готовых биологически-активных веществ в соответствии с регламентом	
А Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	А/01.5 Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам
	А/02.5 Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок	

3. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

3.1. Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию

Выпускная квалификационная работа бакалавра включает в себя:

- титульный лист,
- задание на работу,
- реферат,
- введение,
- обзорно-аналитический раздел,
- исследовательский теоретический или практический раздел,
- раздел обсуждения основных результатов работы,
- заключение,
- список использованной литературы,
- приложения;
- последний лист ВКР.

Содержание выпускной квалификационной работы должно соответствовать ее структуре. Изложение должно быть последовательным и логичным. Реферат выпускной квалификационной работы должен содержать: сведения об объеме ВКР, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, количестве частей ВКР, количестве использованных литературных источников, текст реферата. Текст реферата отражает в наибольшей мере содержание ВКР и обеспечивает возможность информационного поиска: перечень ключевых слов, объект и предмет исследования; цель работы; результаты работы.

Во введении обосновывается актуальность темы, указывается современное состояние той проблемы, разработке которой или части которой посвящена выпускная квалификационная работа, новизна, научная (теоретическая) и практическая значимость работы, формулируются цели и задачи исследования.

Обзорно-аналитический раздел должен содержать обзор и анализ современной научной и технической литературы по теме выпускной квалификационной работы. Обзор должен полно излагать современное состояние проблемы, которой посвящена работа. Обзор должен быть аналитическим, а не просто перечислять, что исследовано в отдельных работах. Обзор должен позволить объективно оценить значимость поставленных в работе задач, целесообразность выбранного пути и средств достижения конечной цели, а также уровень экспериментов, расчетов и результатов. Используемые литературные данные должны иметь непосредственное отношение к теме исследования; завершаться обзор литературы должен четкой формулировкой задач, которые предполагается решить в выпускной квалификационной работе.

Исследовательский теоретический или практический раздел должен быть выполнен индивидуально или в составе творческого коллектива. Его материалы должны быть собраны или получены самостоятельно обучающимся в период прохождения практики и подготовки к итоговой государственной аттестации. В основе этих материалов должны быть научно-исследовательские, научно-производственные, научно-педагогические работы, технические, конструкторские и технологические проекты, организационно-управленческая деятельность кафедр, научных или производственных организаций. Исследовательский раздел должен

быть законченным исследованием, свидетельствующим об уровне профессиональной подготовки автора.

В разделе обсуждения основных результатов работы должны быть кратко суммированы основные результаты, полученные в магистерской диссертации, и проведен их анализ.

В заключении подводятся итоги выполненной квалификационной работы магистра, кратко и чётко приводятся 2–5 наиболее важных вывода, следующих из полученных экспериментальных и/или расчётных данных, анализируется степень достижения заявленных в работе целей и задач. Не следует в этом разделе перечислять, какие исследования проведены в работе. Недопустимо начинать выводы со слова «Исследовано».

Список использованной литературы содержит источники, использованные и цитируемые в работе. Список литературы составляется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5.-2008, т.е. с обязательным указанием всех авторов и названий публикаций, с использованием принятых сокращенных названий журналов, с указанием тома, номера выпуска (если имеется), года, первой и последней страниц публикации. Цитируемые источники нумеруются в порядке их упоминания в тексте; при ссылке на монографию или сборник статей после указания в тексте соответствующего номера ссылки.

В приложениях содержатся вспомогательные материалы, занимающие большой объем и по этой причине не включенные в основной текст.

Излагать материал в выпускной квалификационной работе рекомендуется своими словами от первого лица множественного числа (мы, нашим, нами), не допуская дословного переписывания из литературных источников. Не допускается также и произвольное сокращение слов, только общепризнанные сокращения. Одно из требований, предъявляемых к выпускной квалификационной работе – четкое и логичное изложение. Перед каждой главой или параграфом должна быть поставлена совершенно конкретная цель. Автору нужно следить за тем, чтобы изложение материала точно соответствовало цели и названию параграфа. При написании текста работы важно следить за логикой изложения материала, четко и правильно освещать вопросы темы. Конечный вариант работы должен быть тщательно отредактирован и содержать четкое и ясное изложение темы.

3.2. Примерная тематика и порядок утверждения тем ВКР

- Исследование процессов культивирования биомассы мицелия и плодовых тел высших базидиальных грибов;
- Исследование процессов культивирования бактериальных клеток для получения полисахаридов;
- Разработка новых способов выделения белковых веществ из биомассы бактерий и грибов;
- Создание биоматериалов на основе биологически активных веществ высших грибов и бактерий;
- Изучение субкритической экстракции, влияющих на кинетику извлечения лекарственных субстанций из биологических объектов;
- Разработка новых биопрепаратов на основе микоризных и энтомопатогенных грибов для сельскохозяйственной промышленности;
- Разработка новых биопрепаратов на основе бактериальных культур для предпосевной обработки семян и вегетирующих растений.

3.3. Порядок выполнения и представления в ГЭК выпускной квалификационной работы

Для подготовки выпускной квалификационной работы за обучающимся (несколькими обучающимися, выполняющими ВКР совместно) распоряжением директора института химии и химико-фармацевтических технологий закрепляется руководитель ВКР из числа работников Университета и при необходимости консультант (консультанты).

Руководитель ВКР несет полную ответственность за научную самостоятельность и достоверность результатов проведенного исследования.

В ходе выполнения обучающимся ВКР руководитель консультирует его по всем вопросам подготовки ВКР, рассматривает и корректирует план работы над ВКР, дает рекомендации по списку литературы, указывает обучающемуся на недостатки аргументации, композиции, стиля и т.д. и рекомендует, как их лучше устранить.

Обучающийся периодически информирует руководителя о ходе подготовки ВКР работы и консультируется по вызывающим затруднения вопросам.

Подготовленная к защите ВКР представляется выпускником руководителю, не позднее, чем за 20 дней до защиты. После завершения подготовки обучающегося ВКР руководитель ВКР представляет в ГЭК письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР по установленной форме, в котором всесторонне характеризует качество ВКР, отмечает положительные стороны, особое внимание обращает на имеющиеся отмеченные ранее недостатки, не устраненные выпускником. При этом руководитель не выставляет оценку за ВКР, а только рекомендует ее к защите.

Рецензирование выпускных квалификационных работ по программам бакалавриата является необязательным. Кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом руководителя и рецензией (при наличии) не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы. Выпускная квалификационная работа, отзыв руководителя и рецензия (при наличии) передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы. Тексты ВКР, за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются в электронно-библиотечной системе университета и проверяются на объем заимствования.

3.4. Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Защита ВКР происходит на открытом заседании ГЭК. Процедура защиты устанавливается председателем ГЭК по согласованию с членами комиссии. На защиту одной ВКР отводится до 30 минут. Процедура включает: доклад обучающегося; вопросы председателя, членов ГЭК, присутствующих; ответы обучающегося на вопросы председателя, членов ГЭК; оглашение рецензии и ответы на замечания рецензента; оглашение отзыва научным руководителем; заключительное слово обучающегося - выпускника. При отсутствии руководителя ВКР, либо рецензента, отзыв и рецензия зачитываются секретарем ГЭК.

В докладе (продолжительностью до 10 минут) четко и кратко излагаются основные положения ВКР. Иллюстрационное сопровождение доклада осуществляется в виде компьютерной презентации. Рекомендуется использовать раздаточный материал для председателя и членов ГЭК.

Итоговая оценка формируется в соответствии с критериями оценивания ответа обучающегося на защите ВКР и рецензий и оглашается после завершения работы комиссии ГЭК в день проведения защиты.

3.5. Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС) на основе выполнения и защиты квалификационной работы.

Критерии оценивания ответа выпускника на защите ВКР

Критерии	Отметка
<ul style="list-style-type: none"> – ВКР носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, содержательный анализ практического характеризуется логичным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями; – ВКР позитивно характеризуется научным руководителем и оценивается как «отличная» в рецензии; – при защите работы обучающийся показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные рекомендации, а во время доклада использует качественный демонстрационный материал; свободно и полно отвечает на поставленные вопросы 	5 «отлично»
<ul style="list-style-type: none"> – ВКР носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, достаточно подробный анализ практического материала; – характеризуется в целом последовательным изложением материала; выводы по работе носят правильный, но не вполне развернутый характер; – ВКР позитивно характеризуется научным руководителем и оценивается как «хорошая» в рецензии; – при защите обучающийся в целом показывает знания вопросов темы, умеет привлекать данные своего исследования, вносит свои рекомендации; во время доклада используется демонстрационный материал, не содержащий грубых ошибок, обучающийся без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы 	4 «хорошо»
<ul style="list-style-type: none"> – ВКР носит исследовательский характер, содержит теоретическую главу и базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором; – в работе просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные утверждения; – в отзывах руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и методики анализа; – при защите обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы 	3 «удовлетворительно»
<ul style="list-style-type: none"> – ВКР не носит исследовательского характера, не содержит практического разбора, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях вуза; – не имеет выводов либо они носят декларативный характер; – в рецензии выставлена неудовлетворительная оценка; – при защите обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки 	2 «неудовлетворительно»

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ВЫПУСКНИКОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ГИА

4.1. Подготовка к защите ВКР

4.1.1. Предзащита ВКР

До официальной защиты в целях предварительной проверки качества ВКР, соответствия требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам, выпускающей кафедрой может проводиться предварительное рассмотрение ВКР. Целью проведения предзащиты является оказание помощи обучающемуся в исправлении выявленных ошибок, выяснении спорных моментов, устранении недостатков оформления и т.п. Проведение предзащиты направлено на то, чтобы обучающийся почувствовал уверенность в своей правоте, состоятельность как специалиста, убедился в достаточности собственных знаний и сил для успешной защиты ВКР.

Для проведения предзащиты создаются проблемно-тематические группы из двух-трех специалистов вуза, по научному профилю которых выполнена ВКР.

Дата предзащиты назначается заведующим кафедрой по согласованию с научным руководителем выпускника.

Для повторного предварительного рассмотрения ВКР, получившей отрицательное заключение членов проблемно-тематической группы, может быть созвано внеочередное заседание соответствующей кафедры.

На предзащите обучающийся должен кратко изложить основные положения ВКР и достигнутые результаты, аргументированно ответить на вопросы. Проблемно-тематическая группа проводит предварительную экспертизу ВКР на предмет ее соответствия предъявляемым требованиям с учетом необходимости внесения композиционных либо редакционно-стилистических, технических, грамматических доработок и прочих поправок.

Итогом предварительного рассмотрения должно стать заключение о готовности студента к официальной защите. Заключение удостоверяется подписью заведующего кафедрой на титульном листе ВКР в отведенном месте.

4.1.2. Подготовка доклада

Процедура защиты ВКР включает доклад студента по теме выпускной квалификационной работы, на который отводится до 10 минут.

Обучающийся-выпускник под руководством научного руководителя разрабатывает доклад к защите и его краткие тезисы для возможной публикации в открытой печати.

В докладе должны применяться научные термины. Доклад может быть составлен в двух вариантах:

1. Изложение основного содержания каждой главы ВКР. При этом главное внимание должно быть уделено выводам и рекомендациям, разработанным выпускником.
2. Изложение главных проблем проведенного исследования. Этот вариант более трудный, но он предпочтительный, так как акцентирует внимание на узловых моментах проделанной работы.

При разработке доклада целесообразно соблюдение структурного и методологического единства материалов доклада и иллюстраций к докладу. Тезисы доклада к защите должны содержать обязательное обращение к членам ГЭК, представление темы дипломного проекта. Должно быть проведено обоснование актуальности выбранной темы ВКР, сформулирована основная цель исследования и перечень необходимых для ее решения задач. В докладе следует кратко описать методику изучения проблемы, дать характеристику организации, на примере которой она выполнялась.

В докладе должны найти обязательное отражение результаты проведенного анализа, включая описание структуры, функций и ключевых результатов деятельности организации.

В тезисах доклада целесообразно показать перечень «слабых мест» на производстве, наметить пути реформирования системы управления изучаемыми процессами, сформулировать основные рекомендации по проблеме и дать перечень практических мероприятий по развитию производства.

Желательно обосновать количественную оценку расчетных параметров, привести некоторые формулы и условные обозначения, дать характеристики основных терминов и описать экономический или социальный эффект от внедрения разработанных мероприятий на производстве.

По согласованию с научным руководителем дипломник может расширить или сузить предлагаемый набор вопросов, индивидуально расставить акценты на предзащите или защите дипломного проекта.

Студент должен излагать основное содержание ВКР свободно, с отрывом от письменного текста.

Текст доклада должен быть максимально приближен к тексту ВКР, поэтому основу выступления составляют Введение и Заключение, которые используются в выступлении практически полностью.

В докладе должны быть использованы только те графики, диаграммы и схемы, которые приведены в ВКР. Использование при выступлении данных, не имеющих в ВКР, недопустимо.

Примерный регламент доклада на защите ВКР

№ п/п	Разделы доклада	≈ время, мин.
1.	Тема ВКР	0,5
2.	Цель работы, объект, предмет и задачи	0,5
3.	Актуальность исследуемой проблемы	1,5
4.	Краткая характеристика степени разработанности проблемы	1,5
5.	Краткое изложение содержания ВКР	6,0
6.	Основные результаты, полученные в ходе работы	2,5
7.	Рекомендации по направлениям решения исследуемой проблемы и практическому использованию результатов исследования	2,5
	Общее время доклада:	15

Доклад следует начинать с обоснования актуальности темы исследования, его целей и задач, методов исследования.

Основная часть доклада должна содержать: краткую характеристику объекта и предмета исследования, результаты проведенного обучающимся(имися) анализа, выявленные проблемы, обоснованные предложения по совершенствованию исследуемой системы и направления, методы, средства реализации этих предложений.

В заключение приводятся выводы по результатам ВКР.

4.1.3. Рекомендации по составлению компьютерной презентации ВКР с помощью пакета Microsoft PowerPoint

По теме ВКР подготавливается презентация (слайды) в программе PowerPoint, раскрывающая основное содержание и тему исследования.

Для презентации 10 минутного доклада разрабатывать не более 10-12 слайдов. В это число входят три обязательных текстовых слайда:

- титульный слайд с названием темы и фамилией автора(ов) и руководителя ВКР;
- слайд с указанием цели и задач;
- слайд по итоговым выводам по ВКР.

Остальные слайды должны схематично раскрывать содержание ВКР, включать минимальный объем поясняющего текста и в наглядной форме представлять основные положения работы. Не допускается использование только текстовых слайдов, за исключением трех выше названных.

Состав и содержание слайдов презентации должны демонстрировать глубину проработки и понимания выбранной темы ВКР, а также навыки владения современными информационными технологиями.

Основными принципами при составлении подобной презентации являются **лаконичность, ясность, уместность, сдержанность, наглядность (подчеркивание ключевых моментов), запоминаемость (разумное использование ярких эффектов).**

При разработке оформления можно использовать дизайн шаблонов. Не следует злоупотреблять эффектами анимации. Оптимальной настройкой эффектов анимации является появление в первую очередь заголовка слайда, а затем – текста по абзацам. При этом, если несколько слайдов имеют одинаковое название, то заголовок слайда должен постоянно оставаться на экране. Динамическая анимация эффективна тогда, когда в процессе выступления происходит логическая трансформация существующей структуры в новую структуру, предлагаемую вами.

Для составления текста слайдов целесообразно в каждом разделе (главе, параграфе) работы выделить 2-3 проблемы и продумать порядок их наиболее наглядного – через таблицу, схему, график, маркированный список-представления.

Следует избегать перенасыщения слайдов неструктурированным («сплошным») текстом. На слайде максимально допускается 8-10 текстовых строк. Желательно их структурировать: представить в виде маркированного списка, таблиц, блок-схем и др. Следует также избегать другой крайности: увлечения многообразием изобразительных возможностей. Выбирая варианты цветового оформления слайдов, варианты шрифтов, рисунков и др., следует помнить, что главная задача презентации – представить содержание ВКР. Дизайн слайда должен помогать такому представлению, а не становиться самоцелью.

Избираемый шрифт должен быть удобочитаемым на настенном экране. Для заголовков оптимальным является размер шрифта 44-48 пункта, для основного текста – 28-32. Для презентаций ВКР нецелесообразно использовать анимацию, поскольку она требует очень точного расчета времени доклада. Исходя из этих же соображений, целесообразна ручная, а не автоматическая смена слайдов.

В презентации рекомендуется использовать следующие виды диаграмм:

- процент, когда необходимо сравнить данные как процентные доли от целого (секторная, круговая диаграмма);
- доли, если надо сравнить или ранжировать данные (горизонтальные или вертикальные гистограммы);
- время, если необходимо показать изменения за период времени (линейные графики);
- частота, если необходимо показать количество предметов в увязке с различными числовыми диапазонами или характеристиками (линейные графики);
- корреляции, если необходимо показать взаимосвязь между переменными (линейный график и точечная диаграмма).

В слайдах используются следующие типы заголовков:

- название предмета, когда нет необходимости передавать конкретное послание, а нужно только представить информацию;
- тематический заголовок, для того, чтобы сообщить членам ГЭК о том, какая информация будет извлечена из представленных данных;
- заголовок-утверждение, когда надо изложить вывод, сделанный докладчиком на основании изложенных выше данных.

При оформлении фона слайдов следует избегать темных тонов.

Шаблон оформления слайдов желательно подбирать в соответствии с темой работы и не перегружать дополнительными элементами художественного, но мало информативного характера.

Эффективная подача презентации достигается за счет выполнения четырех общепринятых этапов: планирования, подготовки, практики и презентации. Планирование – определение основных моментов доклада на основе анализа аудитории. Подготовка – формулировка доклада, подготовка структуры и времени показа презентации. Практика – просмотр презентации, репетиция и получение отзывов; пробуждение интереса у аудитории и приобретение уверенности в презентации. Презентация – абсолютное владение данной темой, максимальное привлечение внимания аудитории и донесение до нее важности сообщения.

Обучающийся обязательно должен располагать полным текстом своего доклада.

Необходимо провести репетицию презентации в присутствии зрителей и слушателей, замечания которых следует учесть при подготовке окончательного варианта презентации.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГИА

Для самостоятельной работы студентов по подготовке к защите выпускной квалификационной работы используются специализированные помещения:

- 1) Специальные учебные аудитории для лабораторных работ, практических занятий, проведения консультаций.
- 2) Учебно-исследовательская лаборатория.
- 3) Учебная лаборатория.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Специальная учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации)	Посадочные места: 25 Компьютеры: Компьютер GLX – 1 шт. Видео- и аудио-аппаратура: многофункциональное устройство «YHLJM005». Мебель: специализированная мебель. Прочее: учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.
Учебная аудитория («Лаборатория микробиологии, биотехнологии и культивирования микроорганизмов» – учебная аудитория для проведения практических и лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации)	Посадочные места: 22 Компьютеры и оргтехника: Персональный компьютер – 1 шт; сканер EpsonPerfection V300 РНОТО Лабораторное оборудование: автоклав ВК-75 – 1 шт; автоклав ГК-100-3М – 1 шт; аквадистиллятор электрический АЭ-10 МО – 1 шт; вытяжной шкаф - 2 шт; иономер универсальный ЭВ-74 – 1 шт; колориметр фотоэлектрический КФК-2МП – 1 шт; микроскоп «Биолам Р-11» - 4 шт., микроскоп «Микмед-6» стерилизатор воздушный ГП-20 – 1 шт; термостат ТЛ-1 – 1 шт; термостат ТС-1/80 СПУ – 1 шт; термостат ТС-80М-2 - 2 шт; центрифуга ОПн-8УХЛ 4.2 – 1 шт; шкаф сушильный ШСС-80п – 1 шт; электронные весы Р-1000 – 1 шт; Прочее: холодильник «Бирюса-136» – 1 шт; холодильник «Океан-304» – 1 шт
Специальная учебная аудитория для лабораторных работ	Посадочные места: 20 Компьютеры: Компьютер ASUS – 1шт. Лабораторное оборудование: весы аналитические; весы «ВК-300.1», вытяжной

	шкаф, генератор сигналов, насос «Камовского», рефрактометр «РПЛ-3», сушильный шкаф SOP-4, термостат «ТС-80»; прибор «рН-121», потенциостат «R 5848», установка для изучения химической коррозии металлов, установка получения защитных металлических покрытий; электрические плитки, вытяжные шкафы. Мебель: специализированная мебель Прочее: набор химических реактивов и посуды для лабораторных работ.
Учебно-исследовательская лаборатория, (учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций, выполнения выпускной квалификационной работы)	Посадочные места: 6 Лабораторное оборудование: вакуумный насос – 3 шт; плитка электрическая «Мечта» – 6 шт; весы технические – 1 шт; вытяжной шкаф – 2 шт; газосигнализатор ИГС «Бриз-СВ» с выносным датчиком – 1 шт; датчик давления DMP 330L – 1 шт; измеритель-регулятор двухканальный 2TRM1-Н.У.РР – 1 шт; роторный испаритель – 2 шт; хроматограф ЛХМ-8МД – 1 шт; шкаф сушильный – 1 шт; Прочее: холодильник «Бирюса 136-R» – 1 шт; проточный водонагреватель Тертех 500 – 1 шт
Учебная лаборатория, («Лаборатория химии и технологии продуктов переработки растительного сырья» – учебная аудитория для проведения лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации)	Посадочные места: 12 Лабораторное оборудование: баня водяная IW-8 – 1 шт; баня водяная LW-4 – 1 шт; вакуумный насос – 2 шт.; весы «ВК-300» – 1 шт.; весы ВЛА – 1 шт; весы ВЛР-200 – 1 шт; газовая арматура для лаборатории; генератор воздуха – 1 шт; детектор ПИД/Ик – 1 шт; компьютер GLX – 3 шт., насос Камовского – 1 шт; прибор для определения температуры плавления – 1шт; сейф – 1 шт; сушильный шкаф – 1 шт; шкаф вытяжной - 3 шт.

Для проведения предзащиты и процедуры защиты ВКР используется:

1. Комплект электронных презентаций.

2. Мультимедийная аудитория (для проведения лабораторных и практических занятий, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации):

посадочные места: 20;

компьютеры: ноутбук Samsung ModelCode: NP - R519 – 1 шт;

видео- и аудиоаппаратура: документ-камера (проектор) AverMedia – 1 шт;

колонки Amplified Spertopdevice - 30W - 2 шт;

телевизор Samsung DV3 HD 1080;

прочее:

стеллаж – 2 шт;

кондиционер LESSARLS-H24KEA2 – 1 шт.

6. ОРГАНИЗАЦИЯ ГИА ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ) И ИНВАЛИДОВ

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) государственная итоговая аттестация проводится организацией с учетом особенностей их

психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности). При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

– проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

– присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с членами государственной экзаменационной комиссии);

– пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей.

Все локальные нормативные акты организации по вопросам проведения государственной итоговой аттестации доводятся до сведения обучающихся инвалидов в доступной для них форме. По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность его выступления при защите выпускной квалификационной работы может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности не более чем на 15 минут. Обучающийся инвалид не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении ГИА с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в вузе). В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи ГИА по отношению к установленной продолжительности.

Руководитель ОПОП


подпись

Минаков Д.В.
расшифровка подписи

Заведующий кафедрой


подпись

Базарнова Н.Г.
расшифровка подписи

Согласовано:

Директор института химии и химико-фармацевтических технологий


подпись

Микушина И.В.
расшифровка подписи

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Алтайский государственный университет»

Институт химии и химико-фармацевтических технологий

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для государственной итоговой аттестации**

19.03.01 Биотехнология
(код и наименование направления)

Разработчики:
Минаков Денис Викторович

 /Минаков Д.В./

СОГЛАСОВАНО:

Название организации-работодателя
ООО ПО «Сиббиофарм»

Генеральный директор



Кожевников А.В.

Барнаул 2023

ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Перечень формируемых компетенций

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и

УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.

ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.

ОПК-2. Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности.

ОПК-3. Способен принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности

ОПК-4. Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний.

ОПК-5. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции.

ОПК-6. Способен разрабатывать составные части технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом действующих стандартов, норм и правил.

ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.

ПК-1 Способен проводить подготовительные работы для осуществления биотехнологического процесса получения БАВ с использованием культур микроорганизмов, клеток растений и животных.

ПК-2 Способен проводить контроль качества сырья, промежуточных продуктов и готовых БАВ в соответствии со стандартами нормами и правилами технологического процесса.

ПК-3 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в области процессов получения биотехнологических продуктов.

2. Планируемые результаты освоения практики:

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля) Контролируемые элементы практики	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения	Наименование оценочного средства
	Подготовка к защите и защита ВКР	УК-1.	<p>УК-1.1. Знает основные теоретико-методологические положения системного подхода как научной, так и философской категории.</p> <p>УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.</p> <p>УК-1.3. Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.</p> <p>УК-1.4. Анализирует информацию и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>	Защита ВКР
		УК 2	УК-2.1. Знает основные законодательные и нормативно-правовые документы, основные этические ограничения, принятые в обществе, основные понятия, методы выработки принятия и обоснования решений задач	

			<p>в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, методы выбора оптимального решения задач.</p> <p>УК-2.2. Формулирует перечень взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение поставленной цели, в том числе с использованием сервисных возможностей соответствующих информационных (справочных правовых) систем.</p> <p>УК-2.3. Определяет ожидаемые результаты решения задач и разрабатывает различные виды планов по реализации проектов с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, осуществлять поиск оптимальных способов решения поставленных задач, с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p>	
		УК 3	<p>УК-3.1. Знает концепции, принципы и методы построения эффективной работы в команде с учетом правовых и этических принципов и норм социального взаимодействия, сущностные характеристики и типологию лидерства.</p> <p>УК-3.2. Участвует в обмене информацией, знаниями и опытом в интересах выполнения командной</p>	Защита ВКР

		<p>задачи, презентуя профессиональные задачи.</p> <p>УК-3.3. Владеет способами самодиагностики определения своего ролевого статуса в команде, приемами эффективного социального взаимодействия и способами их правовой и этической оценки, коммуникативными навыками.</p>	
		<p>УК 4</p> <p>УК-4.1. Знает нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи; особенности современных коммуникативно-прагматических правил и этики речевого общения.</p> <p>УК-4.2. Проводит анализ конкретной речевой ситуации; оценивая степень эффективности общения и определяя причины коммуникативных удач и неудач, выявляя и устраняя собственные речевые ошибки.</p> <p>УК-4.3. Создает устные и письменные высказывания, учитывая коммуникативные качества речи.</p> <p>УК 4.3. Владеет устными и письменными речевыми жанрами; принципами создания текстов разных функционально-смысловых типов; общими правилами оформления документов различных типов; письменным аргументированным изложением собственной точки зрения.</p>	Защита ВКР
		УК 5	<p>УК-5.1. Знает основные</p> <p>Защита ВКР</p>

			<p>подходы к изучению культурных явлений; многообразие культур и цивилизаций в их взаимодействии во временной ретроспективе, формы межкультурного взаимодействия; особенности и этапы развития духовной и материальной культуры народов мира.</p> <p>УК-5.2. Применяет знания особенностей межкультурного взаимодействия в практической деятельности; критически осмысливает и формирует собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни с учетом их культурно-исторической обусловленности.</p> <p>УК-5.3. Владеет нормами взаимодействия и толерантного поведения в условиях культурного, религиозного, этнического, социального многообразия современного общества.</p> <p>УК-5.4. Владеет приемами презентации результатов собственных теоретических изысканий в области межкультурного взаимодействия.</p>	
		УК 6	<p>УК-6.1. Знает закономерности становления и развития личности; механизмы, принципы и закономерности процессов самоорганизации, самообразования и саморазвития; теорию тайм-менеджмента.</p> <p>УК-6.2. Умеет определять свои ресурсы и их пределы</p>	Защита ВКР

			<p>(личностные, ситуативные, временные и др.) для успешного выполнения порученной работы, ставить цели и устанавливать приоритеты собственного профессионально-карьерного развития с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществлять самоанализ и рефлекссию собственного жизненного и профессионального пути.</p> <p>УК-6.3. Владеет методиками саморегуляции эмоционально-психологических состояний в различных условиях деятельности, приемами самооценки уровня развития своих индивидуально-психологических особенностей; технологиями проектирования профессионально-карьерного развития; способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.</p> <p>УК-6.4. Применяет разнообразные способы, приемы техники самообразования и самовоспитания на основе принципов образования в течение всей жизни.</p>	
		УК 7	<p>УК-7.1. Демонстрирует знания основ физической культуры и здорового образа жизни; применяет умения и навыки в работе с дистанционными образовательными технологиями.</p>	Защита ВКР

			<p>УК-7.2. Применяет методику оценки уровня здоровья; выстраивает индивидуальную программу сохранения и укрепления здоровья с учетом индивидуально-типологических особенностей организма.</p> <p>УК-7.3. Анализирует источники информации, сопоставляет разные точки зрения, формирует общее представление по определенной теме.</p> <p>УК-7.4. Демонстрирует систему практических умений и навыков при выполнении техники двигательных действий в различных видах спорта.</p> <p>УК-7.5. Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p>	
		УК 8	<p>УК-8.1. Знает терминологию, предмет безопасности жизнедеятельности личности, общества и государства, источники, причины их возникновения, детерминизм опасностей; методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; сущность и содержание чрезвычайных ситуаций, их классификацию, поражающие факторы чрезвычайных ситуаций; основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф,</p>	Защита ВКР

			<p>стихийных бедствий и способы применения современных средств поражения, основные меры по ликвидации их последствий; технику безопасности и правила пожарной безопасности.</p> <p>УК-8.2. Способен разрабатывать алгоритм безопасного поведения при опасных ситуациях природного, техногенного и пр. характера; использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.</p> <p>УК-8.3. Имеет опыт использования основных средств индивидуальной и коллективной защиты для сохранения жизни и здоровья граждан; планирования обеспечения безопасности в конкретных техногенных авариях и чрезвычайных ситуациях; оказания первой помощи пострадавшим в условиях опасных и чрезвычайных ситуаций.</p>	
		УК 9	<p>УК-9.1. Знает базовые экономические понятия, объективные основы функционирования экономики и поведения домохозяйств и его субъектов; ресурсные ограничения экономического развития и особенности циклического развития рыночной экономики; понятие общественных благ, роль государства в их обеспечении и возможностях их получения домохозяйствами, основы функционирования</p>	Защита ВКР

			<p>финансовых рынков и принятия домохозяйствами инвестиционных решений,</p> <p>УК-9.2. Умеет использовать понятийный аппарат экономической науки для описания экономических и финансовых процессов функционирования домохозяйств; искать и собирать финансовую и экономическую информацию для принятия обоснованных решений; анализировать финансовую и экономическую информацию, необходимую для принятия обоснованных решений в сфере экономики домохозяйства; оценивать процентные, кредитные, курсовые, рыночные, операционные, общеэкономические, политические риски неблагоприятных экономических и политических событий для экономики домохозяйства; решать типичные задачи, связанные с личным финансовым планированием.</p> <p>УК-9.3. Владеет методами оценки будущих доходов и расходов домохозяйства, сравнение условий различных финансовых продуктов и условий инвестирования личных доходов; навыками решения типичных задач в сфере личного экономического и финансового планирования.</p>	
		УК 10	УК-10.1. Знает основные понятия экстремизма, терроризма,	Защита ВКР

			<p>коррупционного поведения, их основные признаки, актуальные направления государственной политики в сфере противодействия экстремизму, терроризму, коррупции; о негативных последствиях, наступающих в случае привлечения к ответственности за подобные нарушения.</p> <p>УК-10.2. Умеет критически оценивать и выбирать правомерные инструменты формирования нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма и коррупционного поведения, в том числе в профессиональной деятельности.</p>	
		ОПК-1	<p>ОПК-1.1 Знает основные математические, физические, химические, биологические законы и закономерности применительно к биообъектам и процессам.</p> <p>ОПК-1.2. Умеет применять известные биотехнологические технологии получения биологически-активных веществ и клеточных культур в лабораторных условиях с учетом реально существующих биологических объектов.</p> <p>ОПК-1.3 Владеет методами математического анализа и моделирования биотехнологических процессов, основываясь на химических и биологических законах</p>	Защита ВКР

			определять границы применимости полученных результатов.	
		ОПК-2	<p>ОПК-2.1 Знает методы поиска, сбора, хранения, обработки информации в области биотехнологии; основы расчетов аппаратов для осуществления биотехнологических процессов с учетом современных тенденций развития вычислительной техники, информационных технологий;</p> <p>ОПК-2.2 Умеет использовать Internet-ресурсы, полнотекстовые базы данных и каталогов, электронные журналы и патенты, поисковые ресурсы для поиска информации в области биотехнологии.</p> <p>ОПК-2.3 Владеет навыками проведения расчетов и моделирования биотехнологических аппаратов, с учетом основных требований информационной безопасности.</p>	Защита ВКР
		ОПК-3	<p>ОПК-3.1 Знает основные принципы современных информационных технологий и программные средства, используемые для решения задач в области биотехнологии; алгоритм проведения биотехнологических процессов по получению биологически-активных веществ.</p> <p>ОПК-3.2 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства при решении задач</p>	Защита ВКР

			<p>в сфере биотехнологических процессов и получения БАВ.</p> <p>ОПК-3.3 Владеет навыками разработки алгоритмов проведения биотехнологических процессов с использованием компьютерных программ.</p>	
		ОПК-4	<p>ОПК-4.1. Знает базовые инженерные и технологические системы, используемые в биотехнологическом производстве биологически-активных веществ; техническую документацию, стандарты биотехнологических процессов.</p> <p>ОПК-4.2 Умеет решать расчетно-графические задачи, по результатам которых представлять проекты технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства в соответствии с регламентом.</p> <p>ОПК-4.3 Владеет навыками применения теоретических положений науки о процессах и аппаратах к решению практических задач инженерной практики, основываясь на знании технологического регламента</p>	Защита ВКР
		ОПК-5	<p>ОПК-5.1 Знает основное и современное технологическое оборудование для</p>	Защита ВКР

			<p>осуществления работ в области биотехнологии и получения БАВ; способы управления биотехнологическими процессами; методы мониторинга растительного сырья, сопутствующих материалов и готовой продукции</p> <p>ОПК-5.2 Умеет проводить контрольные измерения параметров биотехнологического процесса и изменять направление протекания процесса, измерять количественные и качественные показатели получаемой продукции.</p> <p>ОПК-5.3. Владеет навыками выполнения технологических операций при производстве биологически-активных веществ с использованием микробиологического синтеза, биокатализа, геной инженерии и нанобиотехнологий.</p>	
		ОПК-6	<p>ОПК-6.1 Знает стандарты, нормы и правила регламентирующие биотехнологический процесс производства БАВ; правила оформления технической документации;</p> <p>ОПК-6.2 Умеет составлять техническую документацию, связанную с использованием при решении профессиональных задач в области биотехнологии требований действующих стандартов, норм и правил при производстве БАВ с использованием микробиологического</p>	Защита ВКР

			<p>синтеза, биокатализа, генной инженерии и нанобиотехнологий;</p> <p>ОПК-6.3 Владеет навыками работы с методической, нормативной и технической документацией при расчете и проектировании биотехнологических процессов.</p>	
		ОПК-7	<p>ОПК-7.1 Знает основные методы и оборудование для проведения экспериментальных исследований в области биотехнологии; методы моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием, основанные на закономерностях физики, химии, физической химии, биологии и микробиологии; методы статистического анализа и обработки результатов эксперимента</p> <p>ОПК-7.2 Умеет проводить физико-химические и микробиологические исследования биологических и химических объектов по заданным методикам; формулировать выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-практических заданий.</p> <p>ОПК-7.3 Владеет методами обработки и интерпретации полученных экспериментальных данных, навыками составления отчетов лабораторных и исследовательских работ по стандартной форме;</p>	Защита ВКР

			готовить презентацию по заданной теме для защиты	
		ПК-1	<p>ПК-1.1. Знает технологию получения БАВ; правила работы с культурами микроорганизмов, клетками растений и животных, вирусами; правила эксплуатации биотехнологического оборудования.</p> <p>ПК-1.2. Умеет отбирать образцы микроорганизмов и клеток растений из природной среды;</p> <p>производить посев биологического материала с целью получения накопительной культуры для проведения биотехнологического процесса.</p> <p>ПК-1.3. Проводить предварительную обработку растительного сырья, используемого для приготовления питательных сред.</p> <p>ПК-1.4. Проводить пересев инокулянта с целью выделения чистой культуры штамма микроорганизма-продуцента для проведения биотехнологического процесса.</p> <p>ПК-1.5. Владеет навыками подготовки биотехнологической посуды и оборудования для проведения биотехнологического процесса; выделения, поддержания и культивирования чистых культур микроорганизмов - продуцентов БАВ;</p> <p>выделения продуктов</p>	Защита ВКР

			биосинтеза, проведения очистки и концентрирования.	
		ПК-2	<p>ПК-2.1. Знает способы пробоотбора и пробоподготовки растительного сырья, методики мониторинга качества биотехнологической продукции в соответствии со стандартами, нормами и правилами технологического процесса; технологию и контроль производства БАВ.</p> <p>ПК-2.2. Умеет определять содержание основного вещества в готовых БАВ.</p> <p>ПК-2.3. Проводить анализ качества сырья для биотехнологического производства в соответствии с регламентом</p> <p>ПК-2.4. Владеет навыками проведения контроля качества промежуточной и готовой биотехнологической продукции.</p>	Защита ВКР
		ПК-3	<p>ПК-3.1. Знает основные методы и оборудование для проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области процессов получения биотехнологических продуктов;</p> <p>ПК-3.2. Умеет проводить измерения основных биотехнологических параметров для контроля производственного процесса, свойств сырья и готовой продукции; рассчитывать основные характеристики</p>	Защита ВКР

			<p>биотехнологического процесса, выбирать рациональную схему получения заданного продукта, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.</p> <p>ПК-3.3. Владеет навыками подготовки предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов.</p>	
--	--	--	---	--

2. Защита выпускной квалификационной работы:

1. Процедура проведения:

Защита ВКР происходит на открытом заседании ГЭК, на защиту одной ВКР отводится до 30 минут. Процедура защиты устанавливается председателем ГЭК по согласованию с членами комиссии и, как правило, включает доклад студента, чтение отзыва и рецензии, вопросы членов комиссии, ответы обучающегося на вопросы членов ГЭК.

Выпускник, получив положительный отзыв от руководителя ВКР, должен подготовить доклад (до 5-7 минут), в котором четко и кратко изложить основные положения ВКР, при этом целесообразно использовать проектор. Допустимо использовать раздаточный материал для председателя и членов ГЭК.

По окончании доклада выпускнику задают вопросы председатель и члены ГЭК. При этом члены ГЭК делают отметки в оценочном листе установленной формы. После ответов обучающегося на вопросы секретарь ГЭК зачитывает отзыв руководителя, в котором излагаются особенности данной работы, отношение обучающегося к своим обязанностям в процессе выполнения ВКР, а также оглашается рецензия.

При отсутствии руководителя ВКР, отзыв зачитывается секретарем ГЭК.

Затем выпускнику предоставляется заключительное слово.

Итоговая оценка формируется в соответствии с критериями оценивания ответа выпускника на защите ВКР и оглашается после завершения работы комиссии ГЭК в день проведения защиты.

3. Проверяемые компетенции: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-3.

4. Индикаторы достижений:

УК-1.1. Знает основные теоретико-методологические положения системного подхода как научной, так и философской категории.

УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.

УК-1.3. Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.

УК-1.4. Анализирует информацию и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

УК-2.1. Знает основные законодательные и нормативно-правовые документы, основные этические ограничения, принятые в обществе, основные понятия, методы выработки принятия и обоснования решений задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, методы выбора оптимального решения задач.

УК-2.2. Формулирует перечень взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение поставленной цели, в том числе с использованием сервисных возможностей соответствующих информационных (справочных правовых) систем.

УК-2.3. Определяет ожидаемые результаты решения задач и разрабатывает различные виды планов по реализации проектов с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, осуществлять поиск оптимальных способов решения поставленных задач, с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

УК-3.1. Знает концепции, принципы и методы построения эффективной работы в команде с учетом правовых и этических принципов и норм социального взаимодействия, существенные характеристики и типологию лидерства.

УК-3.2. Участвует в обмене информацией, знаниями и опытом в интересах выполнения командной задачи, презентуя профессиональные задачи.

УК-3.3. Владеет способами самодиагностики определения своего ролевого статуса в команде, приемами эффективного социального взаимодействия и способами их правовой и этической оценки, коммуникативными навыками.

УК-4.1. Знает нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи; особенности современных коммуникативно-прагматических правил и этики речевого общения.

УК-4.2. Проводит анализ конкретной речевой ситуации; оценивая степень эффективности общения и определяя причины коммуникативных удач и неудач, выявляя и устраняя собственные речевые ошибки.

УК-4.3. Создает устные и письменные высказывания, учитывая коммуникативные качества речи.

УК 4.3. Владеет устными и письменными речевыми жанрами; принципами создания текстов разных функционально-смысловых типов; общими правилами оформления документов различных типов; письменным аргументированным изложением собственной точки зрения.

УК-5.1. Знает основные подходы к изучению культурных явлений; многообразие культур и цивилизаций в их взаимодействии во временной ретроспективе, формы межкультурного взаимодействия; особенности и этапы развития духовной и материальной культуры народов мира.

УК-5.2. Применяет знания особенностей межкультурного взаимодействия в практической деятельности; критически осмысливает и формирует собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни с учетом их культурно-исторической обусловленности.

УК-5.3. Владеет нормами взаимодействия и толерантного поведения в условиях культурного, религиозного, этнического, социального многообразия современного общества.

УК-5.4. Владеет приемами презентации результатов собственных теоретических изысканий в области межкультурного взаимодействия.

УК-6.1. Знает закономерности становления и развития личности; механизмы, принципы и закономерности процессов самоорганизации, самообразования и саморазвития; теорию тайм-менеджмента.

УК-6.2. Умеет определять свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и др.) для успешного выполнения порученной работы, ставить цели и устанавливать приоритеты собственного профессионально-карьерного развития с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществлять самоанализ и рефлексию собственного жизненного и профессионального пути.

УК-6.3. Владеет методиками саморегуляции эмоционально-психологических состояний в различных условиях деятельности, приемами самооценки уровня развития своих

индивидуально-психологических особенностей; технологиями проектирования профессионально-карьерного развития; способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.

УК-6.4. Применяет разнообразные способы, приемы техники самообразования и самовоспитания на основе принципов образования в течение всей жизни.

УК-7.1. Демонстрирует знания основ физической культуры и здорового образа жизни; применяет умения и навыки в работе с дистанционными образовательными технологиями.

УК-7.2. Применяет методику оценки уровня здоровья; выстраивает индивидуальную программу сохранения и укрепления здоровья с учетом индивидуально-типологических особенностей организма.

УК-7.3. Анализирует источники информации, сопоставляет разные точки зрения, формирует общее представление по определенной теме.

УК-7.4. Демонстрирует систему практических умений и навыков при выполнении техники двигательных действий в различных видах спорта.

УК-7.5. Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

УК-8.1. Знает терминологию, предмет безопасности жизнедеятельности личности, общества и государства, источники, причины их возникновения, детерминизм опасностей; методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; сущность и содержание чрезвычайных ситуаций, их классификацию, поражающие факторы чрезвычайных ситуаций; основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и способы применения современных средств поражения, основные меры по ликвидации их последствий; технику безопасности и правила пожарной безопасности.

УК-8.2. Способен разрабатывать алгоритм безопасного поведения при опасных ситуациях природного, техногенного и пр. характера; использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.

УК-8.3. Имеет опыт использования основных средств индивидуальной и коллективной защиты для сохранения жизни и здоровья граждан; планирования обеспечения безопасности в конкретных техногенных авариях и чрезвычайных ситуациях; оказания первой помощи пострадавшим в условиях опасных и чрезвычайных ситуаций.

УК-9.1. Знает базовые экономические понятия, объективные основы функционирования экономики и поведения домохозяйств и его субъектов; ресурсные ограничения экономического развития и особенности циклического развития рыночной экономики; понятие общественных благ, роль государства в их обеспечении и возможностях их получения домохозяйствами, основы функционирования финансовых рынков и принятия домохозяйствами инвестиционных решений,

УК-9.2. Умеет использовать понятийный аппарат экономической науки для описания экономических и финансовых процессов функционирования домохозяйств; искать и собирать финансовую и экономическую информацию для принятия обоснованных решений; анализировать финансовую и экономическую информацию, необходимую для принятия обоснованных решений в сфере экономики домохозяйства; оценивать процентные, кредитные, курсовые, рыночные, операционные, общеэкономические, политические риски неблагоприятных экономических и политических событий для экономики домохозяйства; решать типичные задачи, связанные с личным финансовым планированием.

УК-9.3. Владеет методами оценки будущих доходов и расходов домохозяйства, сравнение условий различных финансовых продуктов и условий инвестирования личных доходов; навыками решения типичных задач в сфере личного экономического и финансового планирования.

УК-10.1. Знает основные понятия экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, их основные признаки, актуальные направления государственной политики в сфере

противодействия экстремизму, терроризму, коррупции; о негативных последствиях, наступающих в случае привлечения к ответственности за подобные нарушения.

УК-10.2. Умеет критически оценивать и выбирать правомерные инструменты формирования нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма и коррупционного поведения, в том числе в профессиональной деятельности.

ОПК-1.1 Знает основные математические, физические, химические, биологические законы и закономерности применительно к биообъектам и процессам.

ОПК-1.2. Умеет применять известные биотехнологические технологии получения биологически-активных веществ и клеточных культур в лабораторных условиях с учетом реально существующих биологических объектов.

ОПК-1.3 Владеет методами математического анализа и моделирования биотехнологических процессов, основываясь на химических и биологических законах определять границы применимости полученных результатов.

ОПК-2.1 Знает методы поиска, сбора, хранения, обработки информации в области биотехнологии; основы расчетов аппаратов для осуществления биотехнологических процессов с учетом современных тенденций развития вычислительной техники, информационных технологий;

ОПК-2.2 Умеет использовать Internet-ресурсы, полнотекстовые базы данных и каталогов, электронные журналы и патенты, поисковые ресурсы для поиска информации в области биотехнологии.

ОПК-2.3 Владеет навыками проведения расчетов и моделирования биотехнологических аппаратов, с учетом основных требований информационной безопасности.

ОПК-3.1 Знает основные принципы современных информационных технологий и программные средства, используемые для решения задач в области биотехнологии; алгоритм проведения биотехнологических процессов по получению биологически-активных веществ.

ОПК-3.2 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства при решении задач в сфере биотехнологических процессов и получения БАВ.

ОПК-3.3 Владеет навыками разработки алгоритмов проведения биотехнологических процессов с использованием компьютерных программ.

ОПК-4.1. Знает базовые инженерные и технологические системы, используемые в биотехнологическом производстве биологически-активных веществ; техническую документацию, стандарты биотехнологических процессов.

ОПК-4.2 Умеет решать расчетно-графические задачи, по результатам которых представлять проекты технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства в соответствии с регламентом.

ОПК-4.3 Владеет навыками применения теоретических положений науки о процессах и аппаратах к решению практических задач инженерной практики, основываясь на знании технологического регламента.

ОПК-5.1 Знает основное и современное технологическое оборудование для осуществления работ в области биотехнологии и получения БАВ; способы управления биотехнологическими процессами; методы мониторинга растительного сырья, сопутствующих материалов и готовой продукции

ОПК-5.2 Умеет проводить контрольные измерения параметров биотехнологического процесса и изменять направление протекания процесса, измерять количественные и качественные показатели получаемой продукции.

ОПК-5.3. Владеет навыками выполнения технологических операций при производстве биологически-активных веществ с использованием микробиологического синтеза, биокатализа, генной инженерии и нанобиотехнологий.

ОПК-6.1 Знает стандарты, нормы и правила регламентирующие биотехнологический процесс производства БАВ; правила оформления технической документации;

ОПК-6.2 Умеет составлять техническую документацию, связанную с использованием при решении профессиональных задач в области биотехнологии требований действующих

стандартов, норм и правил при производстве БАВ с использованием микробиологического синтеза, биокатализа, генной инженерии и нанобиотехнологий;

ОПК-6.3 Владеет навыками работы с методической, нормативной и технической документацией при расчете и проектировании биотехнологических процессов.

ОПК-7.1 Знает основные методы и оборудование для проведения экспериментальных исследований в области биотехнологии; методы моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием, основанные на закономерностях физики, химии, физической химии, биологии и микробиологии; методы статистического анализа и обработки результатов эксперимента

ОПК-7.2 Умеет проводить физико-химические и микробиологические исследования биологических и химических объектов по заданным методикам; формулировать выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-практических заданий.

ОПК-7.3 Владеет методами обработки и интерпретации полученных экспериментальных данных, навыками составления отчетов лабораторных и исследовательских работ по стандартной форме; готовить презентацию по заданной теме для защиты

ПК-1.1. Знает технологию получения БАВ; правила работы с культурами микроорганизмов, клетками растений и животных, вирусами; правила эксплуатации биотехнологического оборудования.

ПК-1.2. Умеет отбирать образцы микроорганизмов и клеток растений из природной среды; производить посев биологического материала с целью получения накопительной культуры для проведения биотехнологического процесса.

ПК-1.3. Проводить предварительную обработку растительного сырья, используемого для приготовления питательных сред.

ПК-1.4. Проводить пересев инокулянта с целью выделения чистой культуры штамма микроорганизма-продуцента для проведения биотехнологического процесса.

ПК-1.5. Владеет навыками подготовки биотехнологической посуды и оборудования для проведения биотехнологического процесса; выделения, поддержания и культивирования чистых культур микроорганизмов - продуцентов БАВ; выделения продуктов биосинтеза, проведения очистки и концентрирования.

ПК-2.1. Знает способы пробоотбора и пробоподготовки растительного сырья, методики мониторинга качества биотехнологической продукции в соответствии со стандартами, нормами и правилами технологического процесса; технологию и контроль производства БАВ.

ПК-2.2. Умеет определять содержание основного вещества в готовых БАВ.

ПК-2.3. Проводить анализ качества сырья для биотехнологического производства в соответствии с регламентом

ПК-2.4. Владеет навыками проведения контроля качества промежуточной и готовой биотехнологической продукции.

ПК-3.1. Знает основные методы и оборудование для проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области процессов получения биотехнологических продуктов;

ПК-3.2. Умеет проводить измерения основных биотехнологических параметров для контроля производственного процесса, свойств сырья и готовой продукции; рассчитывать основные характеристики биотехнологического процесса, выбирать рациональную схему получения заданного продукта, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

ПК-3.3. Владеет навыками подготовки предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов.

5. Критерии оценивания ответа на защите

Балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
5 «отлично»	1. Теоретическая и практическая значимость работы, ее новизна 2. Самостоятельное выполнение работы 3. Уровень подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач 4. Навыки публичной дискуссии, защиты собственных идей, предложений и рекомендаций 5. Правильность и полнота ответов на вопросы членов ГЭК ВКР	<ul style="list-style-type: none"> – ВКР носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, содержательный анализ практического материала характеризуется логичным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями; – ВКР позитивно характеризуется научным руководителем и оценивается как «отличная» в рецензии; – при защите работы обучающийся показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные рекомендации, а во время доклада использует качественный демонстрационный материал; свободно и полно отвечает на поставленные вопросы.
4 «хорошо»	ВКР	<ul style="list-style-type: none"> – ВКР носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, достаточно подробный анализ практического материала; – характеризуется в целом последовательным изложением материала; выводы по работе носят правильный, но не вполне развернутый характер; – ВКР позитивно характеризуется научным руководителем и оценивается как «хорошая» в рецензии; – при защите обучающийся в целом показывает знания вопросов темы, умеет привлекать данные своего исследования, вносит свои рекомендации; во время доклада используется демонстрационный материал, не содержащий грубых ошибок, обучающийся без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.
3 «удовлетворительно»		<ul style="list-style-type: none"> – ВКР носит исследовательский характер, содержит теоретическую главу и базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором; – в работе просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно

		<p>обоснованные утверждения;</p> <ul style="list-style-type: none"> – в отзывах руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и методики анализа; – при защите обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы
<p style="text-align: center;">2 «неудовлетворительно»</p>		<ul style="list-style-type: none"> – ВКР не носит исследовательского характера, не содержит практического разбора, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях вуза; – не имеет выводов либо они носят декларативный характер; – в рецензии выставлена неудовлетворительная оценка; – при защите обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки

6. Примерные вопросы, которые задаются на защите ВКР:

1. В чем состоит актуальность работы?
2. В чем состоит практическая ценность исследования?
3. Перечислите основные методы, использованные при выполнении вашей работы и объем собранного материала.
4. Каково количество источников литературы, использованной при выполнении научной работы?
5. В чем новизна вашей работы?
6. Какие математические методы были применены в работы для обработки полученных результатов?
7. Идеи каких исследователей, положены в основу вашей работы?
8. Какие публикации на иностранном языке были использованы в работе?
9. Опубликованы ли результаты исследования?
10. Назовите оборудование и авторов методик, использованных в исследовании?