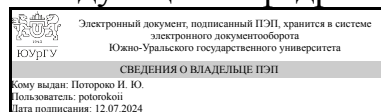


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой



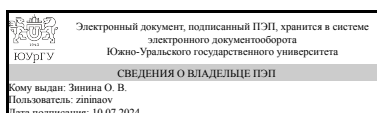
И. Ю. Потороко

ПРОГРАММА государственной итоговой аттестации выпускников

для направления 19.04.01 Биотехнология
уровень высшее образование - магистратура
магистерская программа Искусственный интеллект в промышленных и экологических биотехнологиях
кафедра-разработчик Пищевые и биотехнологии

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утвержденным приказом Минобрнауки от 10.08.2021 № 737

Разработчик программы,
д.техн.н., доц., доцент



О. В. Зинина

1. Общие положения

1.1. Цель и структура ГИА

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и образовательной программы высшего образования (ОП ВО), разработанной в университете.

Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускников по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология включает:

-защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

1.2. Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения ОП ВО

Планируемые результаты освоения ОП ВО – компетенции	Виды аттестации		
	«внутренняя» система оценки - промежуточная аттестация		«внешняя» система оценки - ГИА
	Дисциплина, завершающая формирование компетенции	Практика, завершающая формирование компетенции	
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Моделирование микро- и наноструктурированных материалов; Правовая основа обеспечения безопасности биопродуктов и технологий;		ВКР
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Управление проектами в биотехнологических производствах;	Производственная практика (технологическая) (2 семестр); Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр); Производственная практика (технологическая) (2 семестр); Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр);	ВКР
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды,	Управление проектами в биотехнологических производствах;	Производственная практика (преддипломная) (4	ВКР

вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		семестр);	
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Семинар по применению методов искусственного интеллекта в промышленных и экологических биотехнологиях;	Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр); Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр);	ВКР
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Иностранный язык в профессиональной деятельности; Педагогика высшей школы; Философия технических наук;		ВКР
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Педагогика высшей школы; Философия технических наук;	Учебная практика (педагогическая) (2 семестр); Учебная практика (педагогическая) (2 семестр);	ВКР
ОПК-1 Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области	Практикум по экобиотехнологии в промышленном производстве;	Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр); Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр);	ВКР
ОПК-2 Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	Мониторинг процессов биотехнологического производства методами искусственного интеллекта;	Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр); Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр);	ВКР
ОПК-3 Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности	Мониторинг процессов биотехнологического производства методами искусственного интеллекта; Практикум по экобиотехнологии в промышленном производстве;	Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр); Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр);	ВКР
ОПК-4 Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач	Мониторинг процессов биотехнологического производства методами искусственного интеллекта;	Учебная практика (педагогическая) (2 семестр); Учебная практика (педагогическая) (2 семестр);	ВКР

профессиональной деятельности			
ОПК-5 Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные	Практикум по экобиотехнологии в промышленном производстве;	Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр); Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр);	ВКР
ОПК-6 Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	Практикум по экобиотехнологии в промышленном производстве;	Производственная практика (технологическая) (2 семестр); Производственная практика (технологическая) (2 семестр);	ВКР
ОПК-7 Способен представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранном языках в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных информационных технологий	Практикум по экобиотехнологии в промышленном производстве;	Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр); Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр);	ВКР
ОПК-8 Способен разрабатывать научно-техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию, готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности	Правовая основа обеспечения безопасности биопродуктов и технологий;	Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр); Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр);	ВКР
ПК-1 Контролировать соблюдение действующего экологического законодательства Российской Федерации, инструкций, стандартов и нормативов по охране окружающей среды	Новые технологии биоремедиации отходов; Правовая основа обеспечения безопасности биопродуктов и технологий; Семинар по применению методов искусственного интеллекта в промышленных и экологических биотехнологиях; Экологические аспекты рециклинга биоресурсов;	Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр); Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр);	ВКР
ПК-2 Использовать микробиологические методы	Анализ процессов биотрансформации	Производственная практика	ВКР

работы с культурами микроорганизмов	методами искусственного интеллекта;	(преддипломная) (4 семестр);	
ПК-3 Использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий	Диагностические сенсоры для контроля экобезопасности; Экологические аспекты рециклинга биоресурсов;	Производственная практика (преддипломная) (4 семестр);	ВКР
ПК-4 Моделировать развитие биотехнологических процессов в природе	Семинар по применению методов искусственного интеллекта в промышленных и экологических биотехнологиях; Управляемая биоремедиация акваресурсов;	Производственная практика (преддипломная) (4 семестр);	ВКР
ПК-5 Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей	Анализ процессов биотрансформации методами искусственного интеллекта; Диагностические сенсоры для контроля экобезопасности; Семинар по применению методов искусственного интеллекта в промышленных и экологических биотехнологиях;	Производственная практика (преддипломная) (4 семестр);	ВКР
ПК-6 Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем искусственного интеллекта со стороны заказчика	Семинар по применению методов искусственного интеллекта в промышленных и экологических биотехнологиях; Управляемая биоремедиация акваресурсов;	Производственная практика (преддипломная) (4 семестр);	ВКР
ПК-7 Способен выбирать и участвовать в проведении экспериментальной проверки работоспособности программных платформ систем, основанных на знаниях, по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	Интеллектуальный анализ данных в биотехнологиях; Молекулярное моделирование в биотехнологиях;		ВКР
ПК-8 Способен использовать методы и инструменты инженерии знаний	Низкоуглеродные биотопливные технологии;		ВКР
ПК-9 Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем бизнес-аналитики в организации со стороны заказчика	Сенсорная оценка новых видов биопродукции методами искусственного интеллекта;	Производственная практика (преддипломная) (4 семестр);	ВКР
ПК-10 Способен адаптировать	Анализ процессов		ВКР

и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач в различных предметных областях	биотрансформации методами искусственного интеллекта;		
ПК-11 Способен руководить проектами по созданию систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения со стороны заказчика	Семинар по применению методов искусственного интеллекта в промышленных и экологических биотехнологиях; Управляемая биоремедиация акваресурсов;		ВКР
ПК-12 Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	Искусственные нейронные сети;		ВКР
ПК-13 Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика	Основы программирования на языке Python;		ВКР
ПК-14 Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях	Сенсорная оценка новых видов биопродукции методами искусственного интеллекта;		ВКР

Для "внутренней" системы оценки описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания; типовые контрольные задания; методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы приведены в рабочих программах дисциплин и практик, завершающих формирование соответствующих компетенций.

1.3. Трудоемкость ГИА

Общая трудоемкость ГИА составляет 9 з. е., 6 нед.

2. Программа государственного экзамена (ГЭ)

Не предусмотрен

3. Выпускная квалификационная работа (ВКР)

3.1. Вид ВКР

выпускная квалификационная работа магистра

3.2. Требования к содержанию, объему и структуре ВКР

Выпускная квалификационная работа магистра представляет собой самостоятельное и логически завершенное теоретическое или экспериментальное исследование, связанное с разработкой теоретических вопросов, с экспериментальными исследованиями или с решением задач прикладного характера, являющихся, как правило, частью научно-исследовательских работ, выполняемых выпускающей кафедрой.

Выпускная квалификационная работа должна отражать знание систем экологического мониторинга объектов биосферы, компьютерного моделирования технологий рециклинга биоресурсов, интеллектуальных систем сбора и обработки данных, технологий биоремедиации отходов и загрязнений объектов окружающей среды, уровень профессиональной подготовки, владение профессиональными технологиями, умение разрабатывать новые подходы к решению педагогических, проектных; производственно-технологических; организационно-управленческих; научно-исследовательских задач.

Структура ВКР магистра:

- титульный лист;
- задание на выполнение ВКР;
- аннотация;
- оглавление;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- библиографический список;
- приложение (при необходимости);
- графическая часть.

Содержание выпускной квалификационной работы магистра должно учитывать требования ФГОС ВО к профессиональной подготовленности выпускника.

На титульном листе указывается тема ВКР, подписи автора, руководителя, рецензента, заведующего кафедрой.

В задании указываются исходные данные к работе, структура работы, перечень графического материала, график сдачи отдельных частей ВКР, подписи студента о получении задания и руководителя о его выдаче.

В Аннотации приводятся общие сведения о ВКР с указанием количества используемых источников, количества страниц пояснительной записки, рисунков и таблиц.

Во Введении указывается актуальность темы, научное и практическое место проблемы, решаемой в выпускной квалификационной работе, основная концепция ее решения. Объем Введения составляет 3-5 стр.

Содержание основной части зависит от направления выполняемой работы и определяется студентом совместно с руководителем. При этом обязательно приводится литературно-патентный обзор по тематике исследования, подробное описание технологических процессов с указанием параметров, объекты и методы исследования, результаты исследования.

В Заключении приводятся выводы и предложения, сформулированные по результатам проделанной работы. Объем Заключения составляет 2-3 стр. Библиографический список составляется с включением всех источников информации, используемых при выполнении ВКР либо в алфавитном порядке, либо по упоминанию в тексте. Оформление библиографического списка проводится в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003.

В Приложения могут быть вынесены отдельные материалы, таблицы, схемы, рисунки по усмотрению студента.

Объем выпускной квалификационной работы должен составлять не менее 80 стр машинописного текста без учета приложений, а также минимум 2 листа графической части.

Графическая часть может быть представлена в виде аппаратурной линии процесса, компьютерной программы, схемы исследования, технологической схемы.

3.3. Порядок выполнения ВКР

- Разработка комплексных технологий биоремедиации сточных вод промышленного предприятия, для их рециклинга;
- Разработка технологии биотрансформации органических отходов и оценка ее эффективности и экологичности с помощью искусственного интеллекта;
- Оптимизация системы экомониторинга объектов пищевой индустрии в условиях населенных территорий.
- Разработка цифровых двойников для повышения эффективности биотехнологических производств и минимизации рисков;
- Применение методов искусственного интеллекта для биоинформационного анализа процессов в промышленных условиях;
- Разработка экологически чистых ресурсосберегающих технологий переработки вторичного сырья химических производств с применением систем искусственного интеллекта;
- Анализ воздействия органических отходов сельского хозяйства на состояние окружающей среды с помощью систем экомониторинга и интеллектуальной обработки данных;
- Алгоритм применения искусственных нейронных сетей для прогнозирования эффективности производства биогаза;
- Применение искусственных нейронных сетей для тестирования параметров стадий производства биометана методом анаэробного расщепления;
- Моделирование технологии переработки и утилизации вторичных ресурсов и отходов бумажно-целлюлозной промышленности с использованием программных инструментов;
- Анализ эффективности технологии рециклинга вторичных ресурсов и отходов на металлургическом производстве с применением искусственных нейронных сетей;
- Моделирование состава и свойств биоразлагаемых полимерных материалов методами искусственного интеллекта.

3.4. Методические рекомендации по выполнению ВКР

Подготовка и защита выпускной квалификационной работы является обязательной частью основной образовательной программы (далее – ООП) магистратуры и направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки

выпускников требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее – ФГОС ВО).

ВКРМ представляет собой самостоятельную и логически завершенную выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач производственно-технологической деятельности. ВКРМ является научной работой теоретического или прикладного характера, направленной на получение и применение новых знаний. ВКРМ направлена на развитие навыков ведения самостоятельных теоретических и экспериментальных исследований, оптимизации проектно-технологических решений; а также на приобретение опыта обработки, анализа и систематизации экспериментальных исследований, в оценке их практической значимости и возможной области применения.

Логическая завершенность ВКРМ подразумевает целостность и внутреннее единство работы, взаимосвязанность цели, задач, методологии, структуры, полноты, результатов исследования.

ВКРМ выполняется в период прохождения практики, выполнения научно-исследовательской работы и курсовых работ, и является результатом самостоятельной творческой работы магистранта, содержащей результаты исследований и разработок по выбранной теме. Самостоятельность ВКРМ предполагает ее оригинальность, принципиальную новизну приводимых материалов и результатов или концептуально новое обобщение ранее известных материалов и положений. Любые формы заимствования ранее полученных научных результатов без ссылки на автора и источник заимствования, а также цитирование без ссылки на соответствующее научное исследование не допускаются.

Цель и задачи, поставленные и решенные в ВКРМ, должны быть актуальны и выполнены на современном уровне развития науки и техники в рамках выбранного направления. Качество ее выполнения позволяет дать дифференцированную оценку квалификации магистранта-выпускника и его способности эффективно выполнять свои будущие обязанности, а также определить уровень подготовленности выпускника к практической работе в соответствии с получаемым профилем.

В зависимости от направленности исследования и характера решаемых задач выделяют следующие типы ВКРМ:

- работа исследовательского типа представляет собой отчет о самостоятельно спланированном и проведенном студентом магистратуры научном исследовании;
- проектная работа представляет собой отчет о разработке проекта, который позволяет создать интеллектуальный продукт, программу или технологию; разработанный интеллектуальный продукт, программа или технология как результат проектирования должны быть подробно описаны и представлены в пояснительной записке ВКРМ;
- работа прикладного характера: исследования ориентированы на применение научных знаний и методов к решению практически значимых проблем, как правило, в увязке с конкретными условиями места и времени;
- комплексные исследования решают одновременно задачи двух или более типов (например, теоретические и эмпирические, эмпирические и прикладные, методологические и теоретические и т.д.).

Оформление работы должно соответствовать требованиям, изложенным в прилагаемых методических рекомендациях. ВКРМ подлежит обязательному рецензированию. ВКРМ оценивается по следующим критериям: актуальность темы исследований; четкость постановки цели и задач исследований; качество и

достоверность полученных результатов, их научная новизна и практическая ценность; соответствие темы направлению подготовки; качество представления материала и оформления работы; качество доклада и ответов на вопросы при защите; заключения и оценки научного руководителя и рецензента.

Защита ВКР выносится на итоговую государственную аттестацию. При выполнении выпускной квалификационной работы магистранты должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения. Методические рекомендации по выполнению ВКР изложены в прилагаемых методических рекомендациях по подготовке выпускной квалификационной работы магистранта.

3.5. Порядок подготовки к процедуре защиты ВКР

Законченная выпускная квалификационная работа представляется обучающимся на выпускающую кафедру не позднее чем за 10 календарных дней до дня защиты.

Руководитель выпускной квалификационной работы представляет на кафедру письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы, в котором содержится краткая характеристика работы:

- степень самостоятельности, проявленная обучающимся при выполнении выпускной квалификационной работы;
- умение обучающегося организовывать свой труд;
- наличие публикаций и выступлений на конференциях и т.д.

Выпускающая кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом и рецензией не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты им выпускной квалификационной работы посредством фиксации его подписи на рецензии и отзыве. Рецензию подписывает ведущий специалист профильного предприятия или сотрудник научно-образовательной организации, имеющий соответствующую степень.

Тексты выпускных квалификационных работ размещаются Университетом в электронно-библиотечной системе Университета и проверяются на объем заимствования, который рекомендуется на уровне не более 30%.

Порядок размещения текстов выпускных квалификационных работ в электронно-библиотечной системе Университета, проверки на объем заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований устанавливается Положением «О контроле самостоятельности выполнения письменных работ, обучающихся в Южно-Уральском государственном университете с использованием системы «Антиплагиат».

После проверки выпускной квалификационной работы в системе «Антиплагиат» она проходит нормоконтроль, при котором проверяется правильность оформления работы, соответствие требованиям по объему и количеству графического материала. В ходе подготовки к защите ВКР студенту необходимо подтвердить готовность работы наличием подписей:

- на титульном листе пояснительной записки ВКР: 1) автора-студента, 2) консультантов, 3) руководителя ВКР, 4) нормоконтролера, 5) заведующего кафедрой, 6) рецензента.
- на иллюстрационных материалах к пояснительной записке (плакатах, альбомах,

макетах и других видах иллюстративного материала к докладу): 1) автора-студента, 2) руководителя ВКР, 3) нормоконтролера, 4) заведующего кафедрой, – в задании на ВКР: 1) автора-студента, 2) руководителя ВКР, 3) заведующего кафедрой.

Подготовив выпускную квалификационную работу к защите, студент готовит выступление (доклад), наглядную информацию – схемы, таблицы, графики и другой иллюстративный материал – для использования во время защиты в ГЭК. Могут быть подготовлены специальные материалы для раздачи членам ГЭК. Выступление должно быть рассчитано на 7-10 минут. Перед защитой выпускной квалификационной работы в ГЭК выпускающая кафедра проводит предварительную защиту всех выпускных квалификационных работ кафедры на расширенном заседании. Замечания и дополнения к выпускной квалификационной работе, высказанные на предзащите, обязательно учитываются студентом до представления работы в ГЭК.

3.6. Процедура защиты ВКР

На основе утвержденного графика работы государственной экзаменационной комиссии по защите выпускных квалификационных работ и пожеланий обучающихся, в течение 2 недель выпускающими кафедрами формируются списки обучающихся, защищающих выпускные квалификационные работы в конкретные дни заседаний комиссий. При планировании работы комиссии следует учитывать, что максимальное время работы комиссии не должно быть больше 6 часов в день. Защита выпускной квалификационной работы проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава.

Продолжительность защиты одной выпускной квалификационной работы не должна, как правило, превышать 30 минут, а продолжительность заседания комиссии - 6 часов в день.

В начале процедуры защиты выпускной квалификационной работы секретарь ГЭК представляет студента и объявляет тему работы, передает председателю ГЭК пояснительную записку и все необходимые документы, после чего обучающийся получает слово для доклада. На доклад отводится не более 10 минут. По завершению доклада члены ГЭК имеют возможность задать вопросы. Вопросы членов ГЭК и ответы обучающегося записываются секретарем ГЭК в протокол. Далее секретарь зачитывает отзыв руководителя ВКР. Обучающемуся предоставляется возможность ответить на замечания руководителя.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешную защиту ВКР. Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой на защиту выпускной квалификационной работы по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия или в других случаях, признаваемых Университетом уважительными), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации путем подачи заявления на перенос срока прохождения государственной итоговой аттестации, оформляемого приказом ректора Университета.

Обучающийся должен представить документы, подтверждающие уважительность причины его отсутствия.

Обучающиеся, не прошедшие защиту выпускной квалификационной работы в связи с неявкой по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно» отчисляются из Университета с выдачей справки об обучении установленного образца как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

Лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая им не пройдена.

Указанное лицо может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не более двух раз.

Повторное прохождение государственной итоговой аттестации осуществляется через процедуру восстановления в число студентов Университета на период времени, устанавливаемый Университетом, но не менее, чем предусмотрено календарным учебным графиком для государственной итоговой аттестации по соответствующей образовательной программе.

При повторном прохождении государственной итоговой аттестации по желанию обучающегося ему может быть установлена иная тема выпускной квалификационной работы.

По результатам защиты ВКР обучающийся имеет право на апелляцию.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения защиты выпускной квалификационной работы (Положение о государственной итоговой аттестации обучающихся в Южно-Уральском государственном университете, утвержденном приказом ректора от 16 августа 2017 г. № 308).

3.7. Паспорт фонда оценочных средств защиты ВКР

Компетенции, освоение которых проверяется при защите ВКР	Показатели	Критерии оценивания	Шкала оценивания
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме	обоснованность принятых решений	2-5 оценка "отлично" - принятые в работе решения по рассматриваемой проблеме обоснованы в полной мере, полностью реализован системный подход к решению проблемы; оценка "хорошо" - принятые в работе решения достаточно обоснованы, реализован системный подход к решению проблемы с незначительными

			недостатками; оценка "удовлетворительно" - принятые в работе решения обоснованы недостаточно четко, частично реализован системный подход к решению проблемы; оценка "неудовлетворительно" - принятые в работе решения не обоснованы, отсутствует системный подход к решению проблемы.
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме	обоснованность принятых решений	2-5 оценка "отлично" - принятые в работе решения по рассматриваемой проблеме обоснованы в полной мере, полностью реализован системный подход к решению проблемы; оценка "хорошо" - принятые в работе решения достаточно обоснованы, реализован системный подход к решению проблемы с незначительными недостатками; оценка "удовлетворительно" - принятые в работе решения обоснованы недостаточно четко, частично реализован системный подход к решению проблемы; оценка "неудовлетворительно" - принятые в работе решения не обоснованы, отсутствует системный подход к решению проблемы.
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Уровень организации коллективной работы	- самостоятельность в постановке задач и нахождении путей их решения; - использование творческого подхода к решению	2-5 оценка "отлично" - высокая самостоятельность в постановке задач и их решении, использован творческий подход к

		поставленных задач; - грамотное распределение обязанностей в команде	решению задач в полной мере; оценка "хорошо" - самостоятельность в постановке задач и нахождении путей решения, недостаточно использован творческий подход к решению задач; оценка "удовлетворительно" - недостаточная самостоятельность в постановке и решении задач, не использован творческий подход к решению задач; оценка "неудовлетворительно" - несамоостоятельность в постановке и решении задач, не использован творческий подход к решению задач
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Уровень владения способностью коммуникации в устной и письменной формах	- грамотное построение речи и использование профессиональных терминов; - логичное построение материала	2-5 оценка "отлично" - речь построена грамотно и профессионально, материал выстроен логично; оценка "хорошо" - речь построена грамотно и достаточно профессионально, материал выстроен в большей степени логично; оценка "удовлетворительно" - речь построена недостаточно грамотно и профессионально, материал выстроен не логично; оценка "неудовлетворительно" - речь построена безграмотно и непрофессионально, материал выстроен хаотично.
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Уровень межкультурного взаимодействия	самостоятельность и способность осуществления межкультурного взаимодействия	2-5 оценка "отлично" - высокая самостоятельность и способность к межкультурному

			взаимодействию; оценка "хорошо" - достаточная самостоятельность и способность к межкультурному взаимодействию; оценка "удовлетворительно" - невысокая самостоятельность и способность к межкультурному взаимодействию; оценка "неудовлетворительно" - низкая самостоятельность и способность к межкультурному взаимодействию
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Уровень самоорганизации при выполнении ВКР	самостоятельность в постановке задач и нахождении путей их решения	2-5 оценка "отлично" - высокая самостоятельность в постановке задач и нахождении путей их решения; оценка "хорошо" - достаточная самостоятельность в постановке задач и нахождении путей их решения; оценка "удовлетворительно" - недостаточная самостоятельность в постановке задач и нахождении путей их решения; оценка "неудовлетворительно" - несамостоятельность в постановке задач и нахождении путей их решения
ОПК-1 Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области	Полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме	обоснованность принятых решений	2-5 оценка "отлично" - принятые в работе решения по рассматриваемой проблеме обоснованы в полной мере, полностью реализован системный подход к решению проблемы;

			оценка "хорошо" - принятые в работе решения достаточно обоснованы, реализован системный подход к решению проблемы с незначительными недостатками; оценка "удовлетворительно" - принятые в работе решения обоснованы недостаточно четко, частично реализован системный подход к решению проблемы; оценка "неудовлетворительно" - принятые в работе решения не обоснованы, отсутствует системный подход к решению проблемы.
ОПК-2 Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	Уровень владения современными компьютерными технологиями	обоснованность принятых решений	2-5 оценка "отлично" - принятые в работе решения по рассматриваемой проблеме обоснованы в полной мере, полностью реализован системный подход к решению проблемы; оценка "хорошо" - принятые в работе решения достаточно обоснованы, реализован системный подход к решению проблемы с незначительными недостатками; оценка "удовлетворительно" - принятые в работе решения обоснованы недостаточно четко, частично реализован системный подход к решению проблемы; оценка "неудовлетворительно" - принятые в работе решения не обоснованы, отсутствует системный подход к решению проблемы.

ОПК-3 Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности	Полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме	обоснованность принятых решений	2-5 оценка "отлично" - принятые в работе решения по рассматриваемой проблеме обоснованы в полной мере, полностью реализован системный подход к решению проблемы; оценка "хорошо" - принятые в работе решения достаточно обоснованы, реализован системный подход к решению проблемы с незначительными недостатками; оценка "удовлетворительно" - принятые в работе решения обоснованы недостаточно четко, частично реализован системный подход к решению проблемы; оценка "неудовлетворительно" - принятые в работе решения не обоснованы, отсутствует системный подход к решению проблемы.
ОПК-4 Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности	Полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме	обоснованность принятых решений	2-5 оценка "отлично" - принятые в работе решения по рассматриваемой проблеме обоснованы в полной мере, полностью реализован системный подход к решению проблемы; оценка "хорошо" - принятые в работе решения достаточно обоснованы, реализован системный подход к решению проблемы с незначительными недостатками; оценка "удовлетворительно" - принятые в работе решения обоснованы недостаточно четко,

			частично реализован системный подход к решению проблемы; оценка "неудовлетворительно" - принятые в работе решения не обоснованы, отсутствует системный подход к решению проблемы
ОПК-5 Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные	Уровень организации работы	- соответствие задач поставленной цели; - актуальность и обоснованность выбранных методов экспериментальной работы; - глубина анализа и правильность интерпретации экспериментальных данных; - полнота, наглядность и достоверность полученных результатов	2-5 оценка "отлично" - высокий уровень организации работы, задачи полностью соответствуют поставленной цели, выбранные методы актуальны и обоснованы, представлен глубокий анализ полученных результатов, высокая достоверность и полнота полученных результатов; оценка "хорошо" - достаточно высокий уровень организации работы, выбранные методы актуальны и достаточно обоснованы, представлен анализ полученных результатов, результаты достоверны; оценка "удовлетворительно" - высокий уровень организации работы, выбранные методы актуальны, но недостаточно обоснованы, полученные результаты проанализированы недостаточно, не отличаются достоверностью и полнотой; оценка "неудовлетворительно" - низкий уровень организации работы, выбранные методы не обоснованы, полученные результаты недостоверны и не проанализированы
ОПК-6 Способен разрабатывать и	Полнота и системность	обоснованность принятых решений	2-5 оценка "отлично" -

применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	вносимых предложений по рассматриваемой проблеме		принятые в работе решения по рассматриваемой проблеме обоснованы в полной мере, полностью реализован системный подход к решению проблемы; оценка "хорошо" - принятые в работе решения достаточно обоснованы, реализован системный подход к решению проблемы с незначительными недостатками; оценка "удовлетворительно" - принятые в работе решения обоснованы недостаточно четко, частично реализован системный подход к решению проблемы; оценка "неудовлетворительно" - принятые в работе решения не обоснованы, отсутствует системный подход к решению проблемы.
ОПК-7 Способен представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранном языках в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных информационных технологий	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	- полнота и качество представления результатов проработки проблемы	2-5 оценка "отлично" - результаты проработки проблемы представлены качественно, в полном объеме; оценка "хорошо" - результаты проработки проблемы представлены достаточно качественно, в полном объеме с небольшими замечаниями; оценка "удовлетворительно" - результаты проработки проблемы представлены в недостаточном объеме и качестве; оценка "неудовлетворительно" - результаты проработки проблемы низкого качества
ОПК-8 Способен	Уровень	- полнота и качество	2-5

разрабатывать научно-техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию, готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности	теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	представления результатов проработки проблемы	оценка "отлично" - результаты проработки проблемы представлены качественно, в полном объеме; оценка "хорошо" - результаты проработки проблемы представлены достаточно качественно, в полном объеме с небольшими замечаниями; оценка "удовлетворительно" - результаты проработки проблемы представлены в недостаточном объеме и качестве; оценка "неудовлетворительно" - результаты проработки проблемы низкого качества
ПК-1 Контролировать соблюдение действующего экологического законодательства Российской Федерации, инструкций, стандартов и нормативов по охране окружающей среды	Уровень теоретической проработки проблемы	-полнота и качество представления результатов проработки проблемы	2-5 оценка "отлично" - результаты проработки проблемы представлены качественно, в полном объеме; оценка "хорошо" - результаты проработки проблемы представлены достаточно качественно, в полном объеме с небольшими замечаниями; оценка "удовлетворительно" - результаты проработки проблемы представлены в недостаточном объеме и качестве; оценка "неудовлетворительно" - результаты проработки проблемы низкого качества
ПК-2 Использовать микробиологические методы работы с культурами микроорганизмов	Полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме	обоснованность принятых решений	2-5 оценка "отлично" - принятые в работе решения по рассматриваемой проблеме обоснованы в полной мере, полностью реализован системный подход к решению

		проблемы; оценка "хорошо" - принятые в работе решения достаточно обоснованы, реализован системный подход к решению проблемы с незначительными недостатками; оценка "удовлетворительно" - принятые в работе решения обоснованы недостаточно четко, частично реализован системный подход к решению проблемы; оценка "неудовлетворительно" - принятые в работе решения не обоснованы, отсутствует системный подход к решению проблемы.
ПК-3 Использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий	Полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме	2-5 оценка "отлично" - принятые в работе решения по рассматриваемой проблеме обоснованы в полной мере, полностью реализован системный подход к решению проблемы; оценка "хорошо" - принятые в работе решения достаточно обоснованы, реализован системный подход к решению проблемы с незначительными недостатками; оценка "удовлетворительно" - принятые в работе решения обоснованы недостаточно четко, частично реализован системный подход к решению проблемы; оценка "неудовлетворительно" - принятые в работе решения не обоснованы, отсутствует системный подход к решению

			проблемы.
ПК-4 Моделировать развитие биотехнологических процессов в природе	Полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме	обоснованность принятых решений	2-5 оценка "отлично" - принятые в работе решения по рассматриваемой проблеме обоснованы в полной мере, полностью реализован системный подход к решению проблемы; оценка "хорошо" - принятые в работе решения достаточно обоснованы, реализован системный подход к решению проблемы с незначительными недостатками; оценка "удовлетворительно" - принятые в работе решения обоснованы недостаточно четко, частично реализован системный подход к решению проблемы; оценка "неудовлетворительно" - принятые в работе решения не обоснованы, отсутствует системный подход к решению проблемы.
ПК-5 Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей	Полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме	обоснованность принятых решений	2-5 оценка "отлично" - принятые в работе решения по рассматриваемой проблеме обоснованы в полной мере, полностью реализован системный подход к решению проблемы; оценка "хорошо" - принятые в работе решения достаточно обоснованы, реализован системный подход к решению проблемы с незначительными недостатками; оценка "удовлетворительно" - принятые в работе решения обоснованы

			недостаточно четко, частично реализован системный подход к решению проблемы; оценка "неудовлетворительно" - принятые в работе решения не обоснованы, отсутствует системный подход к решению проблемы.
ПК-6 Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем искусственного интеллекта со стороны заказчика	Полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме	обоснованность принятых решений	2-5 оценка "отлично" - принятые в работе решения по рассматриваемой проблеме обоснованы в полной мере, полностью реализован системный подход к решению проблемы; оценка "хорошо" - принятые в работе решения достаточно обоснованы, реализован системный подход к решению проблемы с незначительными недостатками; оценка "удовлетворительно" - принятые в работе решения обоснованы недостаточно четко, частично реализован системный подход к решению проблемы; оценка "неудовлетворительно" - принятые в работе решения не обоснованы, отсутствует системный подход к решению проблемы.
ПК-7 Способен выбирать и участвовать в проведении экспериментальной проверки работоспособности программных платформ систем, основанных на знаниях, по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	Полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме	обоснованность принятых решений	2-5 оценка "отлично" - принятые в работе решения по рассматриваемой проблеме обоснованы в полной мере, полностью реализован системный подход к решению проблемы; оценка "хорошо" - принятые в работе

			решения достаточно обоснованы, реализован системный подход к решению проблемы с незначительными недостатками; оценка "удовлетворительно" - принятые в работе решения обоснованы недостаточно четко, частично реализован системный подход к решению проблемы; оценка "неудовлетворительно" - принятые в работе решения не обоснованы, отсутствует системный подход к решению проблемы.
ПК-8 Способен использовать методы и инструменты инженерии знаний	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	обоснованность принятых решений	2-5 оценка "отлично" - принятые в работе решения по рассматриваемой проблеме обоснованы в полной мере; оценка "хорошо" - принятые в работе решения достаточно обоснованы; оценка "удовлетворительно" - принятые в работе решения обоснованы недостаточно четко; оценка "неудовлетворительно" - принятые в работе решения не обоснованы
ПК-9 Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем бизнес-аналитики в организации со стороны заказчика	Полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме	обоснованность принятых решений	2-5 оценка "отлично" - принятые в работе решения по рассматриваемой проблеме обоснованы в полной мере, полностью реализован системный подход к решению проблемы; оценка "хорошо" - принятые в работе решения достаточно обоснованы, реализован системный подход к

			решению проблемы с незначительными недостатками; оценка "удовлетворительно" - принятые в работе решения обоснованы недостаточно четко, частично реализован системный подход к решению проблемы; оценка "неудовлетворительно" - принятые в работе решения не обоснованы, отсутствует системный подход к решению проблемы.
ПК-10 Способен адаптировать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач в различных предметных областях	Полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме	обоснованность принятых решений	2-5 оценка "отлично" - принятые в работе решения по рассматриваемой проблеме обоснованы в полной мере, полностью реализован системный подход к решению проблемы; оценка "хорошо" - принятые в работе решения достаточно обоснованы, реализован системный подход к решению проблемы с незначительными недостатками; оценка "удовлетворительно" - принятые в работе решения обоснованы недостаточно четко, частично реализован системный подход к решению проблемы; оценка "неудовлетворительно" - принятые в работе решения не обоснованы, отсутствует системный подход к решению проблемы.
ПК-11 Способен руководить проектами по созданию систем искусственного интеллекта с	Степень владения современными компьютерными технологиями Уровень	- обоснованность принятых решений - самостоятельность в постановке задач и нахождении путей их	2-5 оценка "отлично" - принятые в работе решения по рассматриваемой

применением новых методов и алгоритмов машинного обучения со стороны заказчика	самоорганизации при выполнении ВКР Полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме	решения	проблеме обоснованы в полной мере, полностью реализован системный подход к решению проблемы; уверенное владение современными компьютерными технологиями; высокий уровень самоорганизации оценка "хорошо" - принятые в работе решения достаточно обоснованы, реализован системный подход к решению проблемы с незначительными недостатками; владение современными компьютерными технологиями на достаточно высоком уровне; достаточно высокий уровень самоорганизации оценка "удовлетворительно" - принятые в работе решения обоснованы недостаточно четко, частично реализован системный подход к решению проблемы; неуверенное владение современными компьютерными технологиями; не достаточно высокий уровень самоорганизации оценка "неудовлетворительно" - принятые в работе решения не обоснованы, отсутствует системный подход к решению проблемы; слабое владение современными компьютерными технологиями; низкий уровень самоорганизации
ПК-12 Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе	Степень владения современными компьютерными технологиями Уровень самоорганизации при выполнении ВКР	самостоятельность в постановке задач и нахождении путей их решения степень владения современными компьютерными	2-5 оценка "отлично" - уверенное владение современными компьютерными технологиями; высокий уровень самоорганизации

нейросетевых моделей и методов		технологиями	оценка "хорошо" - владение современными компьютерными технологиями на достаточно высоком уровне; достаточно высокий уровень самоорганизации оценка "удовлетворительно" - неуверенное владение современными компьютерными технологиями; не достаточно высокий уровень самоорганизации оценка "неудовлетворительно" - слабое владение современными компьютерными технологиями; низкий уровень самоорганизации
ПК-13 Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика	Степень владения современными компьютерными технологиями Уровень самоорганизации при выполнении ВКР Полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме	- обоснованность принятых решений - самостоятельность в постановке задач и нахождении путей их решения	2-5 оценка "отлично" - принятые в работе решения по рассматриваемой проблеме обоснованы в полной мере, полностью реализован системный подход к решению проблемы; уверенное владение современными компьютерными технологиями; высокий уровень самоорганизации оценка "хорошо" - принятые в работе решения достаточно обоснованы, реализован системный подход к решению проблемы с незначительными недостатками; владение современными компьютерными технологиями на достаточно высоком уровне; достаточно высокий уровень самоорганизации оценка "удовлетворительно" - принятые в работе решения обоснованы

			недостаточно четко, частично реализован системный подход к решению проблемы; неуверенное владение современными компьютерными технологиями; не достаточно высокий уровень самоорганизации оценка "неудовлетворительно" - принятые в работе решения не обоснованы, отсутствует системный подход к решению проблемы; слабое владение современными компьютерными технологиями; низкий уровень самоорганизации
ПК-14 Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях	Степень владения современными компьютерными технологиями Уровень самоорганизации при выполнении ВКР Полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме	- обоснованность принятых решений - самостоятельность в постановке задач и нахождении путей их решения	2-5 оценка "отлично" - принятые в работе решения по рассматриваемой проблеме обоснованы в полной мере, полностью реализован системный подход к решению проблемы; уверенное владение современными компьютерными технологиями; высокий уровень самоорганизации оценка "хорошо" - принятые в работе решения достаточно обоснованы, реализован системный подход к решению проблемы с незначительными недостатками; владение современными компьютерными технологиями на достаточно высоком уровне; достаточно высокий уровень самоорганизации оценка "удовлетворительно" - принятые в работе решения обоснованы недостаточно четко, частично реализован

			системный подход к решению проблемы; неуверенное владение современными компьютерными технологиями; не достаточно высокий уровень самоорганизации оценка "неудовлетворительно" - принятые в работе решения не обоснованы, отсутствует системный подход к решению проблемы; слабое владение современными компьютерными технологиями; низкий уровень самоорганизации
--	--	--	---

3.8. Процедура оценивания уровня подготовки студента при защите ВКР

Члены ГЭК в процессе защиты на основании представленных материалов и устного сообщения автора дают предварительную оценку ВКР и подтверждают соответствие полученного автором ВКР образования требованиям ФГОС. Членами ГЭК оформляются документы – «Оценочные листы» по каждой ВКР, а также выставляется рекомендуемая оценка по 4-х балльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". При этом оцениваются следующие показатели: уровень самоорганизации при выполнении ВКР, полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме, уровень организации научно-исследовательской работы, уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы.

ГЭК на закрытом заседании обсуждает защиту ВКР и суммирует результаты всех оценочных средств: заключение членов ГЭК на соответствие; оценку защиты ВКР, выставленную членами ГЭК в соответствии с критериями п.3.7, оценку рецензента и руководителя работы. ГЭК формирует итоговую оценку ВКР и принимает общее решение о присвоении выпускнику соответствующей квалификации и выдаче ему диплома.