

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Головьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГОУ Вавиловский университет

Дата подписания: 01.11.2025 11:07:32

Уникальный программный ключ:

528682d78e64e566a007f01f7ba2170c755a12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии
и инженерии имени Н.И. Вавилова»**



ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки	09.04.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль)	Проектирование информационных систем
Квалификация выпускника	Магистр
Выпускающая кафедра	Цифровое управление процессами в АПК

Разработчики: и.о. зав. кафедрой Ключиков А.В.

доцент Перетяцько А.В.

(подпись)

(подпись)

Саратов 2025

Содержание

1	Основные положения	3
2	Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы	3
3	Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания	4
4	Материалы для оценки результатов освоения образовательной программы	28
5	Процедура оценивания результатов освоения образовательной программы	31

1. Основные положения

Оценочные материалы для государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика направленности (профиля) «Проектирование информационных систем» разработаны на основании Положения о государственной итоговой аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, реализуемым в ФГБОУ ВО Вавиловский университет, утверждённого приказом ректора от 30 августа 2022 г. № 57-ОД, Порядка разработки (актуализации) программ государственной итоговой аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, реализуемым в ФГБОУ ВО Вавиловский университет, утверждённого приказом ректора от 30 августа 2022 г. № 57-ОД и Программы государственной итоговой аттестации, утверждённой деканом факультета 30 августа 2022 г.

2. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

2.1. Задачи профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие образовательную программу по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика направленности (профиля) «Проектирование информационных систем»:

- экспериментально-исследовательский;
- организационно-управленческий;
- научно-исследовательский;
- проектно-конструкторский.

2.2. Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими **универсальными компетенциями**:

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

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

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

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

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

УК-6. *Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.*

2.3. Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями**:

ОПК-1 *Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять*

математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;

ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;

ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;

ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;

ОПК-6 Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества;

ОПК-7 Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами;

ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.

2.4. Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими области профессиональной деятельности и типам профессиональных задач, на которые ориентирована программа:

ПК-1 Способен проектировать информационные процессы и системы с использованием инновационных инструментальных средств;

ПК-2 Способен оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта автоматизированных систем управления технологическими процессами;

ПК-3 Способен осуществлять выбор машин, оборудования, программных средств для автоматизации процесса производства и управленческих задач, создавать и исследовать системы защиты информации автоматизированных систем;

ПК-4 Способен разработать прототип роботизированного комплекса, оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием интеллектуальных технологий, управлять робототехническими комплексами и устройствами;

ПК-5 Способен программно реализовывать мультимедийные системы виртуальной и дополненной реальности с использованием различного оборудования и с учетом биопсихопараметров пользователя.

3. Индикаторы достижения и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

3.1. Описание показателей оценивания индикаторов достижения

компетенций, формируемых у обучающихся при освоении образовательной программы по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика направленности (профиля) «Проектирование информационных систем» в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций, формируемых у обучающихся при освоении образовательной программы

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции
1	2	3
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1.1. Находит, критически анализирует собранную информацию, применяет системный подход при решении проблемных ситуаций.	Знания: основы проектной деятельности на различных этапах осуществления проектов, современные методу управления проектами; методику сбора и обработки информации по тематике выпускной квалификационной работы; методику обработки и представления (визуализировать) результаты собранной информации; нормативно-правовые документы, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий; методы системного анализа и математического моделирования; современные информационно-коммуникационные технологии; методику сбора и обработки информации по тематике выпускной квалификационной работы; методику обработки и представления (визуализировать) результаты собранной информации; нормативно-правовые документы, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий; методы системного анализа и математического моделирования; современные информационно-коммуникационные технологии;
		Умения: проводить анализ экономической эффективности проектов на различных этапах экономического жизненного цикла; выявлять проблемы, критически анализировать информацию, применять системный подход, вырабатывать стратегию действий, синтезировать решения; выявлять суть проблемных ситуаций, применять системный подход для анализа, генерировать альтернативные

		стратегии действий, критически оценивать информацию, прогнозировать последствия решений; выявлять закономерности, условия, критерии саморазвития, самореализации личности.
		Навыки: навыками управления проектам и на всех этапах жизненного цикла; проводить SWOT-анализ, использовать диаграммы Исикавы, применять методики root cause analysis, разрабатывать дорожные карты, оценивать риски реализации стратегий; строить диаграммы причинно-следственных связей (Ишикава), проводить SWOT-анализ, использовать методики системного мышления, структурировать информацию в ментальных картах, оценивать риски с помощью матриц вероятности/влияния; методами и средствами диагностики уровня саморазвития личности.
	УК-1.2. Осуществляет комплексный анализ и методологию решения задачи.	Знания: современные инструменты и техники диагностики и анализа проблемных ситуаций.
		Умения: применять современные методы исследования и моделирования для формирования комплексного подхода к решению проблемы. Навыки: инструментами визуализации и структурированного представления результатов исследований.
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	УК-2.1. Управлять работами по проектированию, созданию (модификации) информационных систем, разрабатывать новые инструменты и методы управления проектами в информационных технологиях.	Знания: основы проектной деятельности на различных этапах осуществления проектов, современных методов управления проектами; основы формирования последовательности действий и организации мероприятия по подготовке и реализации проекта в сфере проектирования информационных систем.
		Умения: проводить анализ экономической эффективности проектов на различных этапах экономического жизненного цикла; проводить последовательность действий и организовать мероприятия по подготовке и реализации проекта в сфере проектирования информационных систем.
		Навыки: навыками управления проектам и на всех этапах жизненного цикла; методикой формирования последовательности действий и организации мероприятия по подготовке

		и реализации проекта в сфере.
	УК-2.2. Формирует последовательность действий и организует мероприятия по подготовке и реализации проекта в сфере проектирования информационных систем.	Знания: правила реализации проекта в сфере проектирования информационных систем.
		Умения: формировать последовательность действий и организовать мероприятия по подготовке и реализации проекта в сфере проектирования информационных систем.
		Навыки: методами формирования последовательности действий и организации мероприятия по подготовке и реализации проекта в сфере проектирования информационных систем.
	УК-2.3. Управлять набором информационно-технологических продуктов и выбирать оптимальные способы решения поставленных задач.	Знания: основные принципы выбора и внедрения новых информационных технологий в деятельность организаций.
		Умения: анализировать функциональные возможности различных информационно-технологических продуктов и инструментов.
		Навыки: практическим опытом внедрения и эксплуатации специализированных корпоративных информационных систем.
	УК-2.4. Организовать процесс разработки программного обеспечения.	Знания: правила реализации проекта в сфере проектирования информационных систем.
		Умения: формировать последовательность действий и организовать мероприятия по подготовке и реализации проекта в сфере проектирования информационных систем.
		Навыки: методами формирования последовательности действий и организации мероприятия по подготовке и реализации проекта в сфере проектирования информационных систем.
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.	УК-3.1. . Осуществлять организацию работы группы менеджеров и подразделений управления ИТ-продуктами для достижения поставленной цели.	Знания: стили руководства коллективом и факторы влияющие на выбор стиля, техники разрешения конфликтных ситуаций; методики эффективного руководства.
		Умения: применять на практике знания психологии управления и техники разрешения конфликтов.
		Навыки: приемами оперативного управления группой, техникой разрешения конфликта в группе.
УК-4 Способен применять	УК-4.1. Осуществляет	Знания: лексические единицы и

современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.	академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке, используя современные коммуникационные технологии.	грамматические конструкции, используемые в коммуникативных технологиях для академического и профессионального взаимодействия на иностранном языке; знать виды и правила подготовки публичных выступлений.
		Умения: общаться по телефону, организовывать и проводить деловые встречи, вести деловую переписку, составлять резюме, бизнес-планы, представить результаты исследований; уметь устанавливать контакты в рамках академического и профессионального взаимодействия.
		Навыки: навыками понимания общего содержания услышанного или прочитанного, выражения своих мыслей и мнения на уровне, позволяющем осуществлять академическое и профессиональное взаимодействие; владеть навыками академического и профессионального взаимодействия с использованием современных коммуникационных технологий.
	УК-4.2. Создает академические и профессиональные тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) на иностранном языке.	Знания: лексику профессионального и научного характера; грамматические структуры, обеспечивающие коммуникацию профессиональной направленности.
		Умения: общаться по телефону, организовывать и проводить деловые и научные встречи.
		Навыки: иностранным языком на уровне, позволяющем осуществлять академическую и профессиональную коммуникацию.
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	УК-5.1. Анализирует важнейшие научно-философские системы, сформированные в ходе культурного развития; обосновывает актуальность их использования в практической деятельности.	Знания: многообразие философских подходов к решению проблемы познания в историко-культурном контексте, основные проблемы познания в современном мире.
		Умения: осуществлять сбор научно-философской информации, выделять проблемную ситуацию в процессе познания и находить стратегию действий.
		Навыки: методами критического анализа и системного подхода при решении проблемной ситуации в познавательной деятельности.
	УК-5.2. Систематизировать основные теоретические взгляды по вопросам становления и развития информационного	Знания: многообразие философских подходов к феномену информационного общества, основные социально-философские теории информационного общества, проблемы и риски

	общества, обосновывает актуальность применения современных информационных технологий в процессе межкультурного взаимодействия.	информатизации. Умения: критически мыслить, осуществлять сбор научно-философской информации, выделять проблемную ситуацию в процессе ее анализа. Навыки: методами критического анализа и системного подхода при решении проблемной ситуации в познавательной деятельности, навыками анализа воспринимаемой информации, коммуникацией с другими людьми с помощью информационных технологий.
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.	УК-6.1. Систематизировать принципы профессионального и личностного развития, этапы карьерного роста и требований рынка труда, способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки.	Знания: задачи, мотивы и стимулы саморазвития, способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки. Умения: определять цели личностного развития и профессионального роста. Навыки: навыками выявления мотивов и стимулов, определения задач и целей для саморазвития.
ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.	ОПК-1.1. Разработка моделей и алгоритмов поддержки принятия проектных и управленческих решений с применением математических, естественнонаучных и профессиональных знаний.	Знания: методику сбора и обработки информации по тематике выпускной квалификационной работы; методику обработки и представления (визуализировать) результаты собранной информации; нормативно-правовые документы, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий; методы системного анализа и математического моделирования; современные информационно-коммуникационные технологии; основные понятия принятия решений, математические методы обоснования принятий решений, технологии поиска, источники получения информации, статистических показателей, необходимые для решения поставленных задач с целью принятия решения. Умения: применять математические модели, интегрировать естественнонаучные знания, адаптировать социально-экономические подходы, решать междисциплинарные задачи, осваивать новые области знаний; использовать знания о математических методах и моделях, обосновывать варианты принятия решения, определится с наиболее оптимальным решением и принять его.

		Навыки: разрабатывать алгоритмы поддержки решений, обосновывать выбор ПО (Python/R), применять методы машинного обучения, использовать симуляторы для верификации моделей, адаптировать научные теории к ИТ-задачам; навыками обоснования принятия решений посредством математических методов и моделей.
	ОПК-1.2. Способен формулировать и решать задачи (в том числе прикладные) методами компьютерного моделирования, использовать методы компьютерного моделирования для проектирования информационных систем.	Знания: основные понятия информационных систем, виды математических методов и моделей, которые применяются для проектирования информационных систем.
		Умения: решать задачи математическими методами и обосновывать принятое решение при проектировании информационных систем.
		Навыки: навыками применения математических методов и моделей при проектировании информационных систем.
ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.	ОПК-2.1. Знать и уметь обосновывать выбор современной программной среды с применением интеллектуальных технологий при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач.	Знания: методику сбора и обработки информации по тематике выпускной квалификационной работы; методику обработки и представления (визуализировать) результаты собранной информации; нормативно-правовые документы, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий; методы системного анализа и математического моделирования; современные информационно-коммуникационные технологии; современные программные среды с применением интеллектуальных технологий при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач.
		Умения: проектировать алгоритмы ИИ, интегрировать нейросетевые модели, оптимизировать вычислительные процессы, адаптировать LLM (GPT, Llama), реинжинирить legacy-код; использовать современные программные среды с применением интеллектуальных технологий при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач.
		Навыки: программировать на PyTorch/TensorFlow, настраивать transfer learning, применять AutoML, разрабатывать API для AI-сервисов,

		тестировать алгоритмы на реальных данных; методами создания оригинальных программных средств для решения профессиональных задач.
ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.	ОПК-3.1. Владеет средствами анализа и структурирования профессиональной информации.	Знания: модели, состав и стадии создания информационных систем, их функциональных подсистем, технологии проектирования информационных систем.
		Умения: анализировать, структурировать и оформлять профессиональную информацию, выделять в ней главное и представлять в виде технологической документации.
		Навыки: навыками анализа, структурирования и оформления профессиональной информации и представления её в виде аналитических обзоров с обоснованными вы-водами и рекомендациями
	ОПК-3.2. Анализировать профессиональную информацию, выделять смысл и структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.	Знания: методику сбора и обработки информации по тематике выпускной квалификационной работы; методику обработки и представления (визуализировать) результаты собранной информации; нормативно-правовые документы, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий; методы системного анализа и математического моделирования; современные информационно-коммуникационные технологии; источники данных современные информационные технологии и инструментальные средства разработки комплексов обработки информации.
		Умения: анализировать профессиональную информацию, выделять ключевые смыслы и структуру, синтезировать данные из различных источников, формулировать обоснованные выводы, разрабатывать практические рекомендации; выбирать и применять современные информационные технологии и инструментальные средства разработки комплексов обработки информации.
		Навыки: обрабатывать данные в Excel/Python/R, визуализировать результаты (графики, диаграммы в Tableau/Power BI), структурировать отчеты в аналитические обзоры, использовать методы кластеризации/сегментации данных,

		применять техники презентации выводов; навыками использования инструментов адаптации комплексов обработки информации к нуждам предприятий.
ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований.	ОПК-4.1. Знание и применение на практике новых принципов научного исследования.	Знания: методику сбора и обработки информации по тематике выпускной квалификационной работы; методику обработки и представления (визуализировать) результаты собранной информации; нормативно-правовые документы, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий; методы системного анализа и математического моделирования; современные информационно-коммуникационные технологии; новые научные принципы и методы исследований. Умения: понимать и применять новые научные принципы, выбирать адекватные методы исследования, планировать научный эксперимент/исследование, критически оценивать научную литературу, оформлять результаты по стандартам; применять на практике новые научные принципы и методы исследований. Навыки: работать с научными базами данных (Scopus, Web of Science), применять методы сбора данных (опросы, эксперименты), использовать ПО для статистического анализа (SPSS, R), оформлять результаты в LaTeX/Overleaf, внедрять принципы репликации и верификации; методами научных исследований.
ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.	ОПК-5.1. Знает современные технологии проектирования и производства программного продукта.	Знания: современные технологии проектирования и производства программных приложений. Умения: использовать современные приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов для решения типовых задач профессиональной деятельности. Навыки: практическим опытом применения подобных технологий.
	ОПК-5.2. Использует современные приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных	Знания: методику сбора и обработки информации по тематике выпускной квалификационной работы; методику обработки и представления (визуализировать) результаты собранной информации; нормативно-правовые документы, международные и отечественные стандарты в области

комплексов, сопровождения администрирования.	их и	информационных систем и технологий; методы системного анализа и математического моделирования; современные информационно-коммуникационные технологии; современные технологии проектирования и производства программных приложений. Умения: проектировать архитектуру ПО/АС, разрабатывать и модернизировать программные компоненты, проектировать и модернизировать аппаратные конфигурации, интегрировать программные и аппаратные решения, обеспечивать сопровождение и администрирование; использовать современные приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов для решения типовых задач профессиональной деятельности. Навыки: программировать на языках (Python, Java, C#), использовать IDE (PyCharm, IntelliJ IDEA, VS), работать с системами контроля версий (Git/GitHub/GitLab), администрировать СУБД (SQL-запросы, MySQL/PostgreSQL), применять методы тестирования (юнит-тесты, интеграционные тесты); практическим опытом применения подобных технологий.
ОПК-5.3. методологию автоматизации технологических процессов сборки, настройки и развёртывания программного обеспечения.	Знает	Знания: основные принципы и методологии DevOps, включая непрерывную интеграцию (CI), непрерывную поставку (CD) и автоматизацию процессов. Современные инструменты и технологии, используемые в DevOps, такие как Jenkins, GitLab CI/CD, Docker, Kubernetes, Terraform, Ansible и другие. Подходы к управлению инфраструктурой как код (Infrastructure as Code) и облачными решениями. Методы мониторинга, логирования и анализа производительности систем. Умения: настраивать и использовать инструменты для автоматизации сборки, тестирования и развёртывания программного обеспечения. Проектировать и внедрять pipelines непрерывной интеграции и поставки (CI/CD). Управлять инфраструктурой с использованием подходов Infrastructure as

		Code. Анализировать и оптимизировать процессы разработки и эксплуатации для повышения эффективности и надежности систем. Навыки: методами проектирования и поддержки CI/CD-цепочек для различных типов проектов. Практиками управления инфраструктурой в облачных и гибридных средах. Навыками анализа и интерпретации данных мониторинга и логирования для улучшения производительности систем. Подходами к внедрению культуры DevOps и Agile-практик в командах разработки и эксплуатации.
ОПК-6 Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества.	ОПК-6.1. Понимает содержание и проблемы информационного общества и прикладной информатики, комплексный характер информатизации, социальные и психологические аспекты информатизации.	Знания: методику сбора и обработки информации по тематике выпускной квалификационной работы; методику обработки и представления (визуализировать) результаты собранной информации; нормативно-правовые документы, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий; методы системного анализа и математического моделирования; современные информационно-коммуникационные технологии; проблемы и область применения прикладной информатики, социальные и философские проблемы информационного общества. Умения: анализировать цифровые тренды, оценивать социотехнические риски, применять принципы кибергигиены, прогнозировать последствия цифровизации, адаптировать этические нормы; применять информационные технологии для решения насущных проблем. Навыки: проводить PESTLE-анализ ИТ-проектов, оценивать compliance с GDPR/152-ФЗ, применять фреймворки кибербезопасности (NIST), разрабатывать educational контент по цифровой грамотности, анализировать геополитику данных; навыками работы с цифровыми технологиями.
	ОПК-6.2. Владеет методами анализа данных и их количественной интерпретации.	Знания: методику сбора и обработки информации по тематике выпускной квалификационной работы; методику обработки и представления (визуализировать) результаты собранной

		информации; нормативно-правовые документы, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий; методы системного анализа и математического моделирования; современные информационно-коммуникационные технологии. Умения: исследовать современные проблемы информатизации, анализировать тенденции развития информационного общества, применять методы прикладной информатики, интерпретировать количественные данные, оценивать социотехнические аспекты ИТ. Навыки: применять методы статистического анализа (описательная статистика, корреляция), использовать библиотеки анализа данных (Pandas, NumPy), строить модели машинного обучения (Scikit-learn), интерпретировать результаты А/В-тестирования, работать с инструментами визуализации (Matplotlib, Seaborn).
ОПК-7 Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами.	ОПК-7.1. Применять аналитические технологии и математическое моделирование для управления и проектирования информационных систем.	Знания: методику сбора и обработки информации по тематике выпускной квалификационной работы; методику обработки и представления (визуализировать) результаты собранной информации; нормативно-правовые документы, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий; методы системного анализа и математического моделирования; современные информационно-коммуникационные технологии; системы и источники для поиска, обработки и анализа информации, основы и методы математического моделирования. Умения: применять математические методы для моделирования систем, выбирать тип модели (оптимизационная, имитационная, прогнозная), анализировать результаты моделирования, проектировать ИС на основе моделей, оптимизировать процессы с помощью моделей; использовать математические методы и модели в области управленческих решений. Навыки: строить модели в специализированном ПО (AnyLogic, Matlab, Simulink), применять методы

		оптимизации (линейное/нелинейное программирование), использовать Data Mining-технологии, разрабатывать имитационные модели (дискретные/агентные), интерпретировать и валидировать выходные данные модели; математическими методами и моделями.
ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.	ОПК-8.1. Уметь выбирать методологию и технологию проектирования информационных, применять современные методы управления проектами и сервисами.	Знания: правила разработки программных средств и проектов.
		Умения: осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.
		Навыки: методами формирования последовательности действий и организации мероприятия по подготовке и реализации проекта в сфере проектирования информационных систем.
	ОПК-8.2. Принимать решения по информатизации предприятий в условиях неопределенности.	Знания: методы сбора информации, подходы к организации деятельности специфических служб по сбору информации, основные методологии управления проектами.
		Умения: управлять большими объемами данными в проекте.
		Навыки: навыками цифровизации (цифровой трансформации) и применения технологий больших данных.
	ОПК-8.3. Уметь обосновывать архитектуру информационной системы, системы управления знаниями, управлять проектами.	Знания: правила разработки программных средств и проектов.
		Умения: осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.
		Навыки: методами формирования последовательности действий и организации мероприятия по подготовке и реализации проекта в сфере проектирования информационных систем.
ПК-1 Способен проектировать информационные процессы и системы с использованием инновационных инструментальных средств.	ПК-1.1. Способен проектировать информационные процессы и системы с использованием инновационных инструментальных средств, адаптировать современные информационно-коммуникационные технологии к задачам прикладных информационных систем.	Знания: методику сбора и обработки информации по тематике выпускной квалификационной работы; методику обработки и представления (визуализировать) результаты собранной информации; нормативно-правовые документы, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий; методы системного анализа и математического моделирования; современные информационно-коммуникационные технологии; принципы и методы проектирования

		информационных процессов и систем; информационные процессы и системы с использованием инновационных инструментальных средств, современные информационно-коммуникационные технологии к задачам прикладных информационных систем.
		Умения: проектировать архитектуру ИС, адаптировать ИКТ-решения, анализировать экономическую эффективность, оценивать юзабилити, внедрять инновационные методы разработки; осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование информационных систем систем; применять методы использования инновационных инструментальных средств.
		Навыки: создавать BPMN-диаграммы, настраивать CI/CD (GitLab, Jenkins), рассчитывать TCO/ROI, проводить A/B-тестирование интерфейсов, применять low-code платформы (Power Apps); практическими навыками проектирования информационных процессов и систем; современными информационно-коммуникационными технологиями к задачам прикладных информационных систем.
ПК-1.2.	Способен анализировать и интерпретировать экономическую эффективность создания продукта, удобство его функционированию и использования.	Знания: принципы и методы проектирования информационных процессов и систем.
		Умения: осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование информационных систем систем.
		Навыки: практическими навыками проектирования информационных процессов и систем.
ПК-1.3.	Способен использовать инновационные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.	Знания: основные понятия в теории компьютерного моделирования, определение методов компьютерного моделирования, мировые языки программирования, способы управления результатами программирования; принципы функционирования современных пакетов прикладных программ математического моделирования.
		Умения: применять основные программные методы компьютерного программирования;

		применять методологию управления задачами программирования; методологию управления средствами программирования сложных систем; применять методологию программирования на практике; грамотно использовать современные пакеты прикладных программ математического моделирования для решения задач профессиональной деятельности. Навыки: навыками использования инструментария компьютерного программирования сложных систем; практическим навыком использования современных пакетов прикладных программ математического моделирования для решения задач профессиональной деятельности.
ПК-2 Способен оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта автоматизированных систем управления технологическими процессами.	ПК-2.1. Способен разрабатывать и применять нормативно правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта с учетом международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности и авторского права.	Знания: содержание дизайна и историю его развития; основные составляющие дизайна; связь материаловедческой и технологической базы с развитием дизайна; роль дизайна в современной цивилизации; технику дизайна, роль композиции, формообразования, цветовой палитры, фактуры материала при создании современной художественно-промышленной продукции; современный дизайн как основу создания художественного объекта прикладного или промышленного назначения, производимого в современном мире; основные понятия о нормативно-правовом регулировании искусственного интеллекта, объекты и субъекты права интеллектуальной собственности; права и обязанности авторов и владельцев объектов интеллектуальной собственности; программные продукты применяемые для поиска информации в среде Интернет, баз данных и ЭБС; программные продукты обеспечивающие обработку и представление результатов проведенных теоретических и экспериментальных исследований; нормативно-правовые документы, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий; методы системного анализа и математического моделирования; современные информационно-коммуникационные технологии; использовать современные информационно-коммуникационные

		технологии для автоматизации экономических задач и процессов; внедрять информационные системы в организациях различных видов деятельности. Умения: создавать художественно-промышленный продукт различного назначения, обладающий функциональной целесообразностью, эстетической ценностью и новизной, то есть современным дизайном; соблюдать стилевые особенности при создании единичного изделия или композиционного ансамбля; разрабатывать оригинальный дизайн проектируемого изделия и осуществлять его на практике; моделировать проектируемые изделия, используя законы формообразования; использовать знания, полученные в процессе обучения для оформления прав на объекты интеллектуальной собственности; правильно оформить заявку на изобретение, полезную модель, промышленный образец; разрабатывать и применять нормативно правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта с учетом международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности и авторского права. Навыки: методами, обеспечивающими единство трех основных составляющих современного дизайна, обеспечивающих конкурентоспособность и востребованность готового изделия; основными способами и навыками решения практических задач; методикой работы с нормативно-правовыми актами; навыками к разработке и применению нормативно правовых норм и стандартов в области искусственного интеллекта с учетом международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности и авторского права.
	ПК-2.2. Выполняет подготовку комплекта конструкторской документации эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами.	Знания: содержание дизайна и историю его развития; основные составляющие дизайна; связь материаловедческой и технологической базы с развитием дизайна; роль дизайна в современной цивилизации; технику дизайна, роль композиции, формообразования, цветовой палитры, фактуры материала при создании современной художественно-промышленной

		продукции; современный дизайн как основу создания художественного объекта прикладного или промышленного назначения, производимого в современном мире.
		Умения: создавать художественно-промышленный продукт различного назначения, обладающий функциональной целесообразностью, эстетической ценностью и новизной, то есть современным дизайном; соблюдать стилевые особенности при создании единичного изделия или композиционного ансамбля; разрабатывать оригинальный дизайн проектируемого изделия и осуществлять его на практике; моделировать проектируемые изделия, используя законы формообразования.
		Навыки: методами, обеспечивающими единство трех основных составляющих современного дизайна, обеспечивающих конкурентоспособность и востребованность готового изделия.
ПК-3 Способен осуществлять выбор машин, оборудования, программных средств для автоматизации процесса производства и управленческих задач, создавать и исследовать системы защиты информации автоматизированных систем.	ПК-3.1. Способен осуществить выбор программного обеспечения для автоматизации управленческих задач в промышленного интернета вещей.	Знания: принципы построения и варианты использования технологий промышленного интернета вещей для организации и управления на предприятии промышленного комплекса; основные факторы и тенденции развития национального и международного рынков технологий промышленного интернета вещей.
		Умения: разбираться в технологиях промышленного интернета вещей и применять их к конкретным сценариям; оценивать предпосылки и условия внедрения технологий промышленного интернета вещей на предприятии промышленного комплекса; анализировать состояние мирового и национального рынков технологий промышленного интернета вещей.
	ПК-3.2. Способен осуществить выбор	Навыки: базовыми научно-теоретическими знаниями о технологиях промышленного интернета вещей для решения практических задач; навыками анализа современных тенденций развития рынков технологий промышленного интернета вещей.
		Знания: принципы построения и варианты использования технологий

	оборудования для интернета вещей, включая сенсоры, устройства сбора данных и коммуникационные модули, которые обеспечивают эффективное взаимодействие и обмен информацией между различными компонентами системы.	промышленного интернета вещей для организации и управления на предприятии промышленного комплекса; основные факторы и тенденции развития национального и международного рынков технологий промышленного интернета вещей. Умения: разбираться в технологиях промышленного интернета вещей и применять их к конкретным сценариям; оценивать предпосылки и условия внедрения технологий промышленного интернета вещей на предприятии промышленного комплекса; анализировать состояние мирового и национального рынков технологий промышленного интернета вещей. Навыки: базовыми научно-теоретическими знаниями о технологиях промышленного интернета вещей для решения практических задач; навыками анализа современных тенденций развития рынков технологий промышленного интернета вещей.
	ПК-3.3. Способность применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов.	Знания: современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов; программные продукты применяемые для поиска информации в среде Интернет, баз данных и ЭБС; программные продукты обеспечивающие обработку и представление результатов проведенных теоретических и экспериментальных исследований; нормативно-правовые документы, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий; методы системного анализа и математического моделирования; современные информационно-коммуникационные технологии; использовать современные информационно-коммуникационные технологии для автоматизации экономических задач и процессов; внедрять информационные системы в организациях различных видов деятельности; основы архитектуры и функционирования квантовых компьютеров, ключевые понятия и термины квантовой информатики, включая кубиты, квантовые гейты, квантовые схемы, квантовую

		запутанность, суперпозицию и декогеренцию.
		Умения: применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов; применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов; разрабатывать квантовые алгоритмы для решения задач моделирования, оптимизации, машинного обучения и криптографии, работать с инструментальными средствами проектирования и разработки квантовых программ (квантовые SDK, симуляторы, компиляторы), разрабатывать техническую документацию к квантовым алгоритмам и системам, включая оценку сложности и требуемых ресурсов.
		Навыки: современными методами и инструментальными средствами прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов; современными методами и инструментальными средствами прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов; методами практического использования программных и аппаратных средств для проектирования и разработки приложений на базе микроконтроллеров и микропроцессоров.
	ПК-3.4. Применяет методы анализа степени защищенности информации и нормативных требований по защите информации при разработке проектов систем обеспечения информационной безопасности.	Знания: основы архитектуры и функционирования квантовых компьютеров, ключевые понятия и термины квантовой информатики, включая кубиты, квантовые гейты, квантовые схемы, квантовую запутанность, суперпозицию и декогеренцию; нормативные требования по защите информации автоматизируемых систем. Умения: разрабатывать квантовые алгоритмы для решения задач моделирования, оптимизации, машинного обучения и криптографии, работать с инструментальными средствами проектирования и разработки квантовых

		программ (квантовые SDK, симуляторы, компиляторы), разрабатывать техническую документацию к квантовым алгоритмам и системам, включая оценку сложности и требуемых ресурсов; осуществлять выбор программных средств для автоматизации процесса производства и управленческих задач. Навыки: методами практического использования программных и аппаратных средств для проектирования и разработки приложений на базе микроконтроллеров и микропроцессоров; навыками анализа степени защищенности информации, создания и исследования систем защиты информации автоматизированных систем.
ПК-4 Способен разработать прототип роботизированного комплекса, оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием интеллектуальных технологий, управлять робототехническими комплексами и устройствами.	ПК-4.1. Демонстрирует и использует современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач.	Знания: методику сбора и обработки информации по тематике выпускной квалификационной работы; методику обработки и представления (визуализировать) результаты собранной информации; нормативно-правовые документы, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий; методы системного анализа и математического моделирования; современные информационно-коммуникационные технологии; программные средства и интеллектуальные технологии. Умения: проектировать архитектуру робототехнических комплексов, разрабатывать оригинальные алгоритмы управления, применять интеллектуальные технологии (ИИ) в робототехнике, проектировать беспилотные аппараты (БПЛА), управлять робототехническими системами; разработать прототип роботизированного комплекса, оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием интеллектуальных технологий. Навыки: программировать в средах ROS (Robot Operating System), разрабатывать алгоритмы SLAM (Simultaneous Localization and Mapping), применять компьютерное зрение (OpenCV), работать с симуляторами роботов (Gazebo), конструировать и тестировать прототипы БПЛА; навыками управления робототехническими комплексами и устройствами.

	ПК-4.2. Разрабатывает программное обеспечение с применением современных средств и технологий в соответствии с требованиями.	Знания: методику сбора и обработки информации по тематике выпускной квалификационной работы; методику обработки и представления (визуализировать) результаты собранной информации; нормативно-правовые документы, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий; методы системного анализа и математического моделирования; современные информационно-коммуникационные технологии. Умения: проектировать архитектуру робокомплексов, разрабатывать управляющие алгоритмы, интегрировать сенсорные системы, применять компьютерное зрение, оптимизировать firmware. Навыки: программировать на ROS (Robot OS), настраивать PID-регуляторы, разрабатывать SLAM-алгоритмы, тестировать прототипы в Gazebo, применять OpenCV для навигации.
	ПК-4.3. Знает особенности проектирования и конструирования агрегатов беспилотных летательных аппаратов военного и гражданского назначения.	Знания: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами; эргономические и эстетические требования при формировании конструкции, дизайнерских разработок в пространственно-композиционных решениях; основные виды БПЛА, применяемые для сельскохозяйственных работ; методики работы БПЛА для обработки поле существующие среды программирования роботизированных комплексов; основы проектирования и прототипирования. Умения: альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта - управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла; выделять эргономическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности; разрабатывать БПЛА, использовать существующие разработки в сфере БПЛА для использования их в сельскохозяйственном производстве; разрабатывать управляющие программы; разрабатывать робототехнические платформы.

		Навыки: проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта; определять основные показатели и критерии эргономичности, комфортности и безопасности использования продукции при проектировании изделий; навыками составления полетных заданий; программирования БПЛА; навыками работы с микроконтроллерами; навыками работы со средствами автоматизированного проектирования.
ПК-5 Способен программно реализовывать мультимедийные системы виртуальной и дополненной реальности с использованием различного оборудования и с учетом биопсихопараметров пользователя.	ПК-5.1. Способен разрабатывать системы VR/AR, работать с инструментальными средствами проектирования и разработки приложений с иммерсивным контентом, разрабатывать техническую документацию к информационным системам с иммерсивным контентом.	Знания: методику сбора и обработки информации по тематике выпускной квалификационной работы; методику обработки и представления (визуализировать) результаты собранной информации; нормативно-правовые документы, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий; методы системного анализа и математического моделирования; современные информационно-коммуникационные технологии; основы разработки мультимедийных VR/AR систем, основные понятия и термины; основы полигонального моделирования и скульптинга; Принципы топологии и ее влияние на деформацию моделей; Инструменты моделирования и скульптинга (Blender, ZBrush); Методы оптимизации моделей для VR/AR (полигонаж, LOD); Требования VR/AR к 3D-контенту. Умения: проектировать системы виртуальной (VR) и дополненной (AR) реальности, разрабатывать иммерсивный контент, учитывать эргономику и пользовательский опыт (UX), в том числе биометрические аспекты, управлять проектами разработки VR/AR, создавать техническую документацию; разрабатывать программные решения для мультимедийных систем виртуальной и дополненной реальности, работать с инструментальными средствами проектирования и разработки приложений с иммерсивным контентом, разрабатывать техническую документацию к информационным системам с иммерсивным контентом; создавать 3D-модели для VR/AR, используя полигональное моделирование и скульптинг; оптимизировать модели для производительности в VR/AR;

		экспортировать модели в подходящих форматах; анализировать и адаптировать модели для VR/AR-проектов. Навыки: разрабатывать приложения в движках (Unity 3D, Unreal Engine), работать с оборудованием VR/AR (Oculus Rift, HTC Vive, HoloLens), создавать 3D-модели и анимации (Blender, Maya), интегрировать биометрические датчики, оформлять техдокументацию по ГОСТ/стандартам; методами практического использования программных и аппаратных средств для проектирования и разработки VR/AR приложений; создавать 3D модели высокой детализации, оптимизированные для VR/AR; использовать знания топологии для создания моделей, пригодных для анимации; выбирать инструменты для решения задач моделирования в VR/AR; создавать техническую документацию на модели.
	ПК-5.2. Способен создавать компьютерные 3D модели сложных механических систем и программы позволяющие моделировать процессы механической обработки.	Знания: принципы построения 3D моделей механических систем. Основы теории механизмов и машин. Методы параметрического моделирования. Стандарты оформления конструкторской документации (ЕСКД). Принципы работы систем автоматизированного проектирования (САПР/CAD). Основы моделирования процессов механической обработки (точение, фрезерование, сверление и т.д.). Физические основы процессов резания. Материаловедение (свойства материалов, используемых в машиностроении). Умения: создавать 3D модели сложных механических систем в САПР. Проводить анализ моделей на прочность и жесткость (FEA). Разрабатывать конструкторскую документацию на 3D модели. Настраивать параметры моделирования процессов механической обработки. Проводить симуляции процессов механической обработки для оптимизации режимов резания. Разрабатывать программы для автоматизации моделирования. Навыки: навыками работы с современными САПР для создания 3D моделей механических систем. Навыками проведения анализа моделей методом конечных элементов. Навыками разработки программ для моделирования процессов механической обработки.

		Навыками оптимизации процессов проектирования и моделирования. Навыками выбора оптимальных материалов и режимов обработки для конкретных задач.
	ПК-5.3. Способен создавать прототипы и визуализации концепций изделия (объекта) перед производством с использованием методов полигонального моделирования.	Знания: принципы создания прототипов и визуализаций концепций; основы композиции, дизайна и эргономики для визуализации изделий; методы быстрого прототипирования и визуализации; принципы презентации концепций изделий. Умения: создавать быстрые 3D-модели для прототипов и визуализаций; применять техники визуализации для демонстрации дизайна и функциональности; использовать инструменты для создания презентаций и демонстрационных материалов; адаптировать визуализации для различных целей. Навыки: эффективно демонстрировать концепции изделий с помощью визуализаций; обосновывать выбор методов прототипирования и визуализации; создавать убедительные презентации и демонстрационные материалы; оценивать эффективность визуализаций и прототипов.
	ПК-5.4. Знать основные понятия, принципы системы виртуальной и дополненной реальности и уметь применять оборудование для реализации систем AR/AR.	Знания: основы разработки мультимедийных VR/AR систем, основные понятия и термины. Умения: разрабатывать программные решения для мультимедийных систем виртуальной и дополненной реальности, работать с инструментальными средствами проектирования и разработки приложений с иммерсивным контентом, разрабатывать техническую документацию к информационным системам с иммерсивным контентом. Навыки: методами практического использования программных и аппаратных средств для проектирования и разработки VR/AR приложений.

3.2. Описание критериев и шкал оценивания компетенций, формируемых у обучающихся при освоении образовательной программы по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика направленности (профиля) «Проектирование информационных систем» представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Критерии и шкала оценивания компетенций, формируемых у обучающихся при освоении образовательной программы

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции	Шкала оценивания уровня сформированности компетенции
1	2
Обучающийся не знает значительной части теоретического материала, плохо ориентируется в основных понятиях и определениях, не умеет пользоваться теоретическим материалом на практике, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки и неточности.	ниже порогового уровня (неудовлетворительно)
Обучающийся демонстрирует знания только базового теоретического материала, в целом успешное, но не системное умение пользоваться теоретическим материалом на практике, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала.	пороговый уровень (удовлетворительно)
Обучающийся демонстрирует знание базового теоретического и практического материала, в целом успешное умение пользоваться теоретическим материалом на практике, при ответе на вопросы допускает несущественные неточности.	продвинутый уровень (хорошо)
Обучающийся демонстрирует глубокие знания материала, практики применения теоретического материала в реальных производственных условиях, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при постановке производственной задачи.	высокий уровень

4. Материалы для оценки результатов освоения образовательной программы

4.1. Результатом освоения образовательной программы по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика направленности (профиля) «Проектирование информационных систем» является формирование у обучающихся универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

4.2. Процедура оценивания результатов освоения образовательной программы сводится к процедуре оценки результатов ВКР, и результатов её защиты.

4.3. Оценивание результатов и проведение государственного экзамена не предусмотрены.

4.4. Для оценивания ВКР используются критерии, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Критерии оценивания ВКР

№ п/п	Показатель	Критерии оценивания
1	Тип работы	– работа не носит самостоятельного исследовательского характера;
		– работа носит самостоятельный исследовательский характер
		– работа носит рационализаторский, изобретательский характер
2	Актуальность работы	– тема работы не актуальна
		– тема работы актуальна
3	Цели и задачи работы	– цель и задачи сформулированы некорректно или не соответствуют теме исследования

		– цели и задачи четко и правильно сформулированы, соответствуют теме исследования
4	Научная новизна	– результаты исследования не имеют научной новизны
		– получены новые, но не достаточно подтвержденные данные или сформулированы новые, но недостаточно четко обоснованные положения
		– получены новые данные или сформулированы и доказаны новые четко обоснованные положения
5	Оригинальность подхода	– традиционная тематика работы
		– в основе работы лежит тематика по новым перспективным направлениям науки
		– в работе имеются новые идеи по перспективным направлениям науки
6	Личный вклад автора	– личный вклад автора в исследование незначителен
		– личный вклад автора составляет менее половины содержания исследования
		– личный вклад автора составляет более половины содержания исследования
		– исследование выполнено автором полностью самостоятельно
7	Практическая значимость	– работа не имеет практического значения
		– работа интересна и имеет практическое значение
8	Актуальность выбранного стека технологий	– выбранные языки, фреймворки и библиотеки не способны обеспечить требуемый функционал
		– используемые языки, фреймворки и библиотеки являются устаревшими или имеют более качественные аналоги
		– выбор стека технологий выбран адекватно, в соответствие с трендами и подтвержден сравнением
9	Соответствие содержания теме	– содержание не соответствует сформулированной теме, целям и задачам
		– содержание не во всем соответствует сформулированной теме, целям и задачам
		– содержание точно соответствует сформулированной теме, целям и задачам
10	Наличие коммерческой (бизнес) составляющей	-проект не является коммерциализуемым
		-проект имеет проработанную экономическую составляющую
		-проект представляет коммерческий интерес, имеет акты внедрения или продажи
11	Методика исследований	– выбор методик некорректен
		– выбранные методики целесообразны, но просты и не требуют достаточных затрат времени
		– освоены сложные, но универсальные методики
		– модифицированы или адаптированы существующие методики
		– разработаны собственные методики исследования
12	Математическая обработка данных	– в работе не использованы средства математической обработки результатов
		– в работе использованы простейшие средства математической обработки результатов
		– в работе использованы средства статистической обработки Результатов
13	Объем анализируемого	– объем анализируемого материала незначительный и не позволяет сделать достоверных выводов

	материала	– объем анализируемого материала небольшой, но позволяет сделать достоверные выводы
		– большой объем анализируемого материала, позволяющий сделать достоверные выводы
14	Выводы	– выводы нечеткие, размытые, не соответствуют поставленным задачам или недостоверны
		– выводы соответствуют задачам, но слишком многословные или их достоверность вызывает некоторые сомнения
		– выводы четко сформулированы, достоверны, опираются на полученные результаты и соответствуют поставленным задачам
15	Качество оформления работы	– работа не отвечает требованиям, предъявляемым к оформлению выпускных работ
		– работа выполнена аккуратно и отвечает большинству требований, предъявляемых к выпускным работам
		– работа отвечает всем требованиям, предъявляемым к выпускным работам
16	Язык и стиль изложения материала	– работа написана простым разговорным стилем, содержит ошибки и опечатки
		– работа написана научным языком, соответствует нормам русского литературного языка, вычитана, не содержит опечаток
17	Обзор литературных источников	– недостаточно отражает информацию по теме исследования, не содержит работ ведущих ученых
		– в достаточной степени отражает информацию по теме исследования, но не содержит работ на иностранных языках
		– отражает информацию по теме, содержит работы ведущих ученых, работы, опубликованные за последние пять лет, работы на иностранных языках
18	Иллюстрации	– иллюстративный материал в работе представлен недостаточно
		– работа хорошо иллюстрирована, представлены рисунки, графики, схемы, диаграммы и т.д.
		– работа хорошо иллюстрирована, содержатся оригинальные авторские рисунки

4.5. Критерии оценки защиты ВКР представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Критерии оценки результатов защиты ВКР

№ п/п	Показатель	Критерии оценивания
1	Структура доклада	– доклад не логичен, неправильно структурирован, не отражает сути работы.
		– доклад отражает суть работы, но имеет погрешности в структуре
		– доклад четко структурирован, логичен, полностью отражает суть работы
2	Доклад	– речь сбивчива, не отчетлива, докладчик не ссылается на слайды презентации, не укладывается в лимит времени
		– речь отчетливая, лимит времени соблюден, докладчик ссылается на слайды презентации, но недостаточно комментирует их

		– доклад изложен отчетливо, докладчик хорошо увязывает текст доклада со слайдами презентации, активно комментирует их, укладывается в тайминги
3	Презентация	– содержит не все обязательные компоненты, фон мешает восприятию, много лишнего текста, содержит большие таблицы, иллюстративный материал недостаточен
		– содержит все обязательные компоненты, но есть отдельные недостатки – текст плохо читается, иллюстративный материал без заголовков или подписей данных
		– соответствует всем требованиям к презентации
4	Защита	– не может ответить на вопросы
		– даны ответы на большинство вопросов
		– даны исчерпывающие ответы на все вопросы

5. Процедура оценивания результатов освоения образовательной программы

5.1. Процедура сдачи обучающимся экзамена *не предусмотрен*

5.2. Защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК в следующем порядке:

- представление обучающегося членам ГЭК секретарем;
- доклад обучающегося с использованием наглядных материалов об основных результатах ВКР (не более 10 минут), а также демонстрация своего решения (до 5 минут);
- вопросы членов ГЭК и присутствующих после доклада обучающегося. Докладчику может быть задан любой вопрос (в том числе и на иностранном языке) по содержанию работы, а также вопросы общего характера с целью выяснения степени его самостоятельности в разработке темы и умения ориентироваться в вопросах специальности;
- ответы обучающегося на заданные вопросы;
- зачитывание секретарем ГЭК отзыва руководителя ВКР;
- заслушивание рецензии на ВКР;
- ответы обучающегося на замечания рецензента;
- с разрешения председателя ГЭК выступают члены комиссии, и желающие выступить из числа присутствующих на защите;
- предоставляется заключительное слово обучающемуся в ответ на выступления;
- после заключительного слова обучающегося председатель ГЭК выясняет, имеются или нет замечания по процедуре защиты (при их наличии они вносятся в протокол) и объявляет окончание защиты ВКР.

5.3. По завершении государственного аттестационного испытания ГЭК обсуждает характер ответов каждого обучающегося и выставляет каждому обучающемуся согласованную итоговую оценку, руководствуясь критериями оценки результатов защиты ВКР.

5.4. Результаты защиты ВКР оцениваются по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка *«отлично»* выставляется в том случае, если ВКР соответствует следующим критериям:

1. Работа носит исследовательский (рационализаторский, изобретательский) характер.
2. Тема работы актуальна.
3. Четко сформулированы цель и задачи исследования.
4. Работа отличается определенной новизной.
5. Работа выполнена обучающимся самостоятельно.
6. Работа имеет теоретический характер.
7. На основе изученной литературы сделаны обобщения, сравнения с собственными результатами и аргументированные выводы.
8. В тексте имеются ссылки на все литературные источники.
9. Содержание работы полностью раскрывает тему, цель и задачи исследования.
10. Выбранные методики исследования целесообразны.
11. Использован актуальный стек технологий;
12. Проработана экономическая составляющая проекта;
13. В работе использованы средства математической или статистической обработки данных.
14. Анализируемый материал имеет достаточный объем и позволяет сделать достоверные выводы.
15. Исследуемая проблема достаточно раскрыта.
16. Выводы четко сформулированы, достоверны, опираются на полученные результаты и соответствуют поставленным задачам.
17. ВКР написана с соблюдением всех требований к структуре, содержанию и оформлению.
18. Работа написана научным языком, текст работы соответствует нормам русского литературного языка, работа не содержит грубых опечаток и орфографических ошибок.
19. Список литературы отражает информацию по теме исследования, оформлен в соответствии с требованиями.
20. Работа содержит достаточный иллюстративный материал, в том числе выполненный автором самостоятельно на основе результатов исследования.
21. Доклад четко структурирован, логичен, полностью отражает суть работы.
22. На защите докладчик показал знание исследуемой проблемы и умение вести научную дискуссию, обладает культурой речи.
23. Докладчик активно работает со слайдами презентации, комментирует их.
24. Презентация отражает содержание работы и соответствует предъявляемым требованиям.
25. Даны четкие ответы на вопросы.
26. Рецензент оценивает работу на «хорошо» или «отлично».
27. Возможно наличие 2-3 незначительных недочетов, однако характер недочетов не имеет принципиальный характер.

Оценка «*хорошо*» – оценка может быть снижена за следующие недостатки:

1. Список литературы не полностью отражает имеющиеся

информационные источники по теме исследования.

2. Работа недостаточно аккуратно оформлена, текст работы частично не соответствует нормам русского языка.

3. Недостаточно представлен иллюстративный материал.

4. Содержание и результаты исследования доложены недостаточно четко;

5. Обучающийся дал ответы не на все заданные вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** – оценка может быть снижена за следующие недостатки:

1. К выпускной работе имеются замечания по содержанию и по глубине проведенного исследования.

2. Анализ материала носит фрагментарный характер.

3. Выводы слабо аргументированы, достоверность вызывает сомнения.

4. Библиография ограничена, не использован необходимый для освещения темы материал.

5. Работа оформлена неаккуратно, содержит опечатки и другие технические погрешности.

6. Работа доложена неубедительно, не на все предложенные вопросы даны удовлетворительные ответы.

7. На защите обучающийся не сумел достаточно четко изложить основные положения и материал исследований, испытал затруднения при ответах на вопросы членов комиссии.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется в том случае, если:

1. Цель и задачи ВКР сформулированы некорректно или не соответствуют теме исследования.

2. Основные выводы не соответствуют задачам исследования.

3. Содержание ВКР не соответствует теме работы.

4. Обучающийся не ориентируется в материале работы и не ответил ни на один вопрос при защите.

Оценочные материалы рассмотрены на заседании кафедры «Цифровое управление процессами в АПК» «29» августа 2025 года (протокол № 21).