МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 44

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

доц.,к.т.н.,доц.
(должность, уч. степень, звание)

А.М. Сергеев
(инициалы, фамилия)

(подпись)
«16» февраля 2026 г

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код направления подготовки/ специальности	09.04.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности/ специализации	Системы с искусственным интеллектом
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Санкт-Петербург – 2026

Лист согласования программы

Программу составил (а)

доц., к.т.н., доц.	«16» февраля 2026 г	А.М. Сергеев
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 44
«16» февраля 2026 г, протокол № 5-25/26

Заведующий кафедрой № 44

д.т.н.,проф.	«16» февраля 2026 г	М.Б. Сергеев
(уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц.,к.т.н.	«16» февраля 2026 г	А.А. Фоменкова
олжность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

1. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Целью ГИА обучающихся по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленности «Системы с искусственным интеллектом», является установление уровня подготовки обучающихся к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки, требуемой по ОП квалификации: магистр.

1.2. Задачами ГИА являются:

1.2.1. Проверка уровня сформированности компетенций, определенных ФГОС ВО и ОП ГУАП, включающих в себя (компетенции, помеченные «*» выделены для контроля на ГЭ):

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	*УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.З.1 знать методы критического анализа и системного подхода; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемных ситуаций УК-1.З.2 знать цифровые ресурсы, инструменты и сервисы, включая интеллектуальные, для решения задач/проблем профессиональной деятельности УК-1.У.1 уметь искать нужные источники информации; анализировать, сохранять и передавать информацию с использованием цифровых средств; вырабатывать стратегию действий для решения проблемной ситуации УК-1.В.1 владеть навыками системного и критического мышления; методиками постановки цели, определения способов ее достижения УК-1.В.2 владеть навыками использования алгоритмов и цифровых средств, предназначенных для анализа информации и данных
Универсальные компетенции	*УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.З.1 знать этапы жизненного цикла проекта; виды ресурсов и ограничений для решения проектных задач; необходимые для осуществления проектной деятельности правовые нормы и принципы управления проектами УК-2.З.2 знать цифровые инструменты, предназначенные для разработки проекта/решения задачи; методы и программные средства управления проектами

		УК-2.У.1 уметь определять целевые этапы, основные направления работ; объяснять цели и формулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта УК-2.У.2 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов действий по проекту УК-2.В.1 владеть навыками управления проектом на всех этапах его жизненного цикла УК-2.В.2 владеть навыками решения профессиональных задач в условиях цифровизации общества
Универсальные компетенции	*УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.З.1 знать методики формирования команды; методы эффективного руководства коллективом; основные теории лидерства и стили руководства УК-3.З.2 знать цифровые средства, предназначенные для взаимодействия с другими людьми и выполнения командной работы УК-3.У.1 уметь вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели; использовать цифровые средства, предназначенные для организации командной работы УК-3.В.1 владеть навыками организации командной работы; разрешения конфликтов и противоречий при деловом общении на основе учета интересов всех сторон УК-3.В.2 владеть навыками использования цифровых средств, обеспечивающих удаленное взаимодействие членов команды
Универсальные компетенции	*УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.З.1 знать правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном(ых) языке(ах) УК-4.З.2 знать современные технологии, обеспечивающие коммуникацию и кооперацию в цифровой среде УК-4.У.1 уметь применять на практике технологии коммуникации и

		кооперации для академического и профессионального взаимодействия, в том числе в цифровой среде, для достижения поставленных целей УК-4.В.1 владеть навыками межличностного делового общения на русском и иностранном(ых) языке(ах) с применением современных технологий и цифровых средств коммуникации
Универсальные компетенции	*УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.З.1 знать правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия УК-5.У.1 уметь взаимодействовать с представителями иных культур с соблюдением этических и межкультурных норм УК-5.В.1 владеть навыками межкультурного взаимодействия при выполнении профессиональных задач
Универсальные компетенции	*УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.З.1 знать основные принципы профессионального и личностного развития с учетом особенностей цифровой экономики и требований рынка труда; способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки и образования УК-6.У.1 уметь определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности на основе самооценки, в том числе с использованием цифровых средств; решать задачи собственного личностного и профессионального развития УК-6.В.1 владеть навыками решения задач самоорганизации и собственного личностного и профессионального развития на основе самооценки, самоконтроля, в том числе с использованием цифровых средств
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и	ОПК-1.З.1 знать математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности ОПК-1.У.1 уметь решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в

	профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний ОПК-1.В.1 владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.З.1 знать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач ОПК-2.З.2 знать методы разработки оригинальных алгоритмов и программных продуктов с использованием современных технологий ОПК-2.У.1 уметь обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач ОПК-2.В.1 владеть навыками разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
Общепрофессиональные компетенции	*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.З.1 знать принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации ОПК-3.У.1 уметь анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров ОПК-3.В.1 владеть навыками подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями

Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.З.1 знать новые научные принципы и методы исследований ОПК-4.У.1 уметь применять на практике новые научные принципы и методы исследований ОПК-4.В.1 владеть навыками применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.З.1 знать современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем ОПК-5.З.2 знать методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в системах искусственного интеллекта ОПК-5.У.1 уметь модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач ОПК-5.В.1 владеть навыками разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-6 Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования	ОПК-6.З.1 знать аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности ОПК-6.У.1 уметь анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования ОПК-6.В.1 владеть навыками составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-7 Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки	ОПК-7.З.1 знать функциональные требования к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач предприятий отрасли, национальные

	информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий	стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования ОПК-7.У.1 уметь приводить зарубежные комплексы обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами ОПК-7.В.1 владеть навыками настройки интерфейса, разработки пользовательских шаблонов, подключения библиотек, добавления новых функций
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8.З.1 знать методы и средства разработки программного обеспечения, методы управления проектами разработки программного обеспечения, способы организации проектных данных, нормативно-технические документы (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов ОПК-8.У.1 уметь выбирать средства разработки, оценивать сложность проектов, планировать ресурсы, контролировать сроки выполнения и оценивать качество полученного результата ОПК-8.В.1 владеть навыками разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств
Профессиональные компетенции	*ПК-1 Способен проектировать прототипы информационных систем с искусственным интеллектом и осуществлять их экспертную поддержку	ПК-1.З.1 знать стандарты, регламентирующие требования к разработке информационных систем с искусственным интеллектом ПК-1.У.1 уметь проектировать прототипы информационных систем с искусственным интеллектом и осуществлять их экспертную поддержку ПК-1.В.1 владеть навыками проектирования прототипов информационных систем с искусственным интеллектом
Профессиональные компетенции	*ПК-2 Способен разрабатывать программное обеспечение для вычислительных систем с	ПК-2.З.1 знать стандарты, регламентирующие требования к разработке программного обеспечения и управления программными проектами

	искусственным интеллектом и управлять соответствующими программными проектами	ПК-2.З.2 знать принципы обучения и применения нейронных сетей ПК-2.З.3 знать теоретические основы и специфику работы алгоритмов машинного обучения ПК-2.З.4 знать теоретические основы и алгоритмы обучения с подкреплением ПК-2.У.1 уметь разрабатывать программное обеспечение для систем с искусственным интеллектом и обосновывать выбор подходов к проектированию для взаимодействия компонентов программных систем с искусственным интеллектом ПК-2.У.2 уметь применять и дообучать предобученные нейронные сети из доступных библиотек ПК-2.У.3 уметь применять методы машинного обучения, осуществлять предобработку данных для обучения и интерпретировать полученные результаты ПК-2.У.4 уметь осуществлять выбор и реализацию алгоритмов обучения с подкреплением с учетом специфики решаемой задачи ПК-2.В.1 владеть навыками разработки программного обеспечения для средств вычислительной техники и управления программными проектами информационных систем с искусственным интеллектом
Профессиональные компетенции	*ПК-3 Способен использовать современные методы и алгоритмы обработки изображений в интересах решения целевых задач беспилотными авиационными системами различного целевого назначения	ПК-3.З.1 знать принципы формирования цифровых изображений в системах наблюдения БАС, методы и алгоритмы фильтрации, улучшения и восстановления цифровых изображений, методы и алгоритмы сегментации и анализа изображений при решении задач поиска и обнаружения объектов ПК-3.У.1 уметь применять базовые алгоритмы цифровой фильтрации одномерных и двумерных сигналов в пространственной и частотной области, применять математический аппарат и программный инструментарий для решения задач обработки и анализа изображений

		ПК-3.В.1 владеть методами анализа изображений и выбора алгоритмов для оптимального решения поставленной задачи, разработкой и применением новых алгоритмических и технологических решений в области обработки изображений
Профессиональные компетенции	*ПК-4 Способен формировать новые направления исследований	ПК-4.З.1 знать отечественную и международную нормативную базу в соответствующей области знаний; научную проблематику соответствующей области знаний; методы, средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок ПК-4.У.1 уметь применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний ПК-4.В.1 владеть проведением анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний; обоснованием перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний; формированием программ проведения исследований в новых направлениях

1.2.2. Принятие решения о присвоении квалификации по результатам ГИА и выдаче документа о высшем образовании и присвоения квалификации.

2. ФОРМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

ГИА проводится в форме:
- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена(ГЭ);
- выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

3. ОБЪЕМ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Объем и продолжительность ГИА указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и продолжительность ГИА

№ семестра	Трудоемкость ГИА (ЗЕ)	Продолжительность в неделях
4	9	6

4. ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

4.1. Программа государственного экзамена

Форма проведения ГЭ – письменная.

4.1.1. Перечень компетенций, освоение которых оценивается на ГЭ приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Перечень компетенций, уровень освоения которых оценивается на ГЭ

УК-1 «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий»
Методология научного познания
Научный семинар
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Учебная практика
Производственная (исследовательская) практика
УК-2 «Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла»
Научный семинар
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Управление проектированием информационных систем
Методы оптимизации
Учебная практика
Основы предпринимательства
Производственная (исследовательская) практика
Производственная практика
УК-3 «Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели»
Научный семинар
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Основы предпринимательства
Производственная (исследовательская) практика
Производственная практика
УК-4 «Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия»
Иностранный язык (профессиональный)
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Производственная (исследовательская) практика
УК-5 «Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия»
Методология научного познания
УК-6 «Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки»
Методология научного познания
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»
Методология научного познания
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Интеллектуальные системы
Методы оптимизации
Основы предпринимательства

Производственная (исследовательская) практика
ОПК-2 «Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач»
Управление проектированием информационных систем
Безопасность и защита информации в информационных системах
Интеллектуальные системы
Методы оптимизации
Учебная практика
Архитектура параллельных вычислительных систем
Производственная практика
ОПК-3 «Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями»
Методология научного познания
Научный семинар
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Управление проектированием информационных систем
Производственная (исследовательская) практика
ОПК-4 «Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований»
Методология научного познания
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Научный семинар
Производственная (исследовательская) практика
ОПК-5 «Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем»
Управление проектированием информационных систем
Безопасность и защита информации в информационных системах
Интеллектуальные системы
Учебная практика
Архитектура параллельных вычислительных систем
Производственная практика
ОПК-6 «Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования»
Управление проектированием информационных систем
Безопасность и защита информации в информационных системах
Архитектура параллельных вычислительных систем
Производственная практика
ОПК-7 «Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий»
Управление проектированием информационных систем
Безопасность и защита информации в информационных системах
Интеллектуальные системы
Архитектура параллельных вычислительных систем
Основы предпринимательства
Производственная практика
ОПК-8 «Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов»
Управление проектированием информационных систем
Основы предпринимательства

Производственная практика
ПК-1 «Способен проектировать прототипы информационных систем с искусственным интеллектом и осуществлять их экспертную поддержку»
Компьютерное зрение
Программно-аппаратные средства сбора и обработки данных
Проектирование систем с искусственным интеллектом
Учебная практика
Автоматизация проектирования микропроцессорных систем
Нейронные сети
Производственная преддипломная практика
ПК-2 «Способен разрабатывать программное обеспечение для вычислительных систем с искусственным интеллектом и управлять соответствующими программными проектами»
Компьютерное зрение
Компьютерные технологии интеллектуальной обработки информации
Проектирование систем с искусственным интеллектом
Нейронные сети
Разработка программного обеспечения и облачные вычисления
Производственная практика
Производственная преддипломная практика
ПК-3 «Способен использовать современные методы и алгоритмы обработки изображений в интересах решения целевых задач беспилотными авиационными системами различного целевого назначения»
Компьютерное зрение
ПК-4 «Способен формировать новые направления исследований»
Специализированные микропроцессорные системы
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Производственная (исследовательская) практика
Производственная преддипломная практика

4.1.2. Методические рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ.

Государственный экзамен (ГЭ) – является составной частью Государственной итоговой аттестации (ГИА) и представляет собой форму оценки знаний, навыков самостоятельной работы, и способности применять их для решения практических задач, полученных обучающимся в процессе освоения образовательной программы (ОП) за весь период обучения. ГЭ проводится по нескольким дисциплинам ОП, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

ГЭ проводится в письменной форме в период после завершения преддипломной практики и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», оформляемой протоколом Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Вопросы, выносимые на ГЭ, список рекомендуемой литературы для подготовки к ГЭ, график проведения заседаний ГЭК по приему ГЭ (дата, время и место проведения ГЭ) и график проведения консультаций обучающихся по подготовке к ГЭ, список обучающихся, допущенных к ГИА, доводятся до сведения обучающихся не позднее, чем за шесть месяцев до даты проведения ГЭ.

В период подготовки к ГЭ обучающемуся рекомендуется подготовить обстоятельные ответы согласно списку вопросов, выносимых на ГЭ, используя при необходимости рекомендуемую для подготовки к ГЭ литературу, с обязательным посещением консультаций. Ответы обучающегося должны продемонстрировать глубокое и всестороннее усвоение учебного материала образовательной программы (ОП), уверенное,

логичное, последовательное и грамотное его изложение, знание основной и дополнительной литературы с тесной привязкой усвоенных научных положений к практической деятельности, умелое обоснование и аргументацию идей, выдвигаемых обучающимся в тексте ответа, с соответствующими выводами и обобщениями, свободное владение системой специализированных понятий.

4.1.3. Перечень рекомендуемой литературы, необходимой при подготовке к ГЭ приводится в разделе 7 программы ГИА.

4.1.4. Перечень вопросов для ГЭ приводится в таблицах 9–11 раздела 10 программы ГИА.

4.1.5. Методические указания по процедуре проведения ГЭ по направлению, определяемые выпускающей кафедрой (или ссылка на отдельный документ при наличии).

Процедура проведения ГЭ по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» соответствует РДО ГУАП. СМК 2.75 – «Положение о проведении в ГУАП государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры». 1) Подготовка к проведению ГЭ. Члены сформированной приказом Ректора ГУАП ГЭК по кафедре № 44 готовят экзаменационные билеты для проведения ГЭ согласно списку вопросов для ГЭ, приведенных в таблицах 9–11 раздела 10 программы ГИА (каждый билет включает три вопроса: первый – из вопросов № 1–26, второй – из вопросов № 27–46, третий – из вопросов № 47–66, приведенных в таблице 9). Секретарь ГЭК оформляет экзаменационные билеты согласно нормативным документам ГУАП; доводит до сведения обучающихся вопросы, выносимые на ГЭ, список рекомендуемой литературы для подготовки к ГЭ, график проведения заседаний ГЭК по приему ГЭ (дата, время и место проведения ГЭ), график проведения консультаций обучающихся по подготовке к ГЭ и список обучающихся, допущенных к ГИА не позднее, чем за шесть месяцев до проведения ГЭ; перед проведением заседания ГЭК по приему ГЭ готовит список обучающихся, допущенных к ГЭ и соответствующие бланки протоколов заседания ГЭК.

2) Проведение ГЭ. Каждый обучающийся, допущенный к ГЭ получает экзаменационный билет и отвечает на вопросы билета в письменной форме, оформляя ответ на каждый вопрос на отдельном листе (листах) с указание на каждом из них своих данных (ФИО, номер группы) и содержания вопроса. Время проведения ГЭ не должно превышать трех академических часов. Обучающимся и лицам, привлекаем к ГЭ, во время его проведения запрещается иметь при себе и использовать средства связи и справочную литературу в бумажной или электронной формах.

3) Подведение итогов ГЭ. После окончания ГЭ секретарь ГЭК собирает ответы обучающихся на экзаменационные билеты и передает их членам ГЭК для оценки. Ответ на каждый вопрос оценивается по 100 бальной шкале согласно таблице 8. Итоговая оценка выводится как среднее арифметическое оценок за ответы на каждый из трех вопросов экзаменационного билета с переводом в 4-х бальную шкалу согласно таблице 8, причем при наличии хотя бы одной оценки ответа на вопрос ниже 55-и баллов обучающийся получает итоговую оценку «неудовлетворительно». Результаты работы ГЭК по приему ГЭ оформляются протоколами в соответствии с нормативными документами ГУАП. Оценки за каждый ответ и итоговая оценка доводится до сведения обучающихся не позднее трех рабочих дней после проведения ГЭ. Если обучающийся не согласен с выставленными ГЭК оценками за его ответы на вопросы экзаменационного билета или имеет претензии к порядку проведения ГЭ, то он имеет право обратиться в апелляционную комиссию.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНЫМ КВАЛИФИКАЦИОННЫМ РАБОТАМ И ПОРЯДКУ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

Состав и содержание разделов (глав) ВКР, определяемые спецификой ОП по направлению, приведены в следующих материалах:

1) РДО ГУАП. СМК 3.160 Положение о выпускной квалификационной работе студентов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры.

2) Мироновский Л.А., Соловьева Т.Н. Выполнение выпускной квалификационной работы магистра по направлению «Информатика и вычислительная техника» на кафедре вычислительных систем и сетей. Методические указания / СПб.: СПбГУАП, 2013. - 30с.

5.1. Дополнительные компоненты ВКР определяемые выпускающей кафедрой.

В списке использованных источников ВКР является обязательным наличие нескольких ссылок на публикации на иностранных языках.

5.2. Наличие/отсутствие реферата в структуре ВКР.

В структуре ВКР является обязательным наличие реферата (аннотации) на русском и иностранном языках.

5.3. Требования к структуре иллюстративно-графического материала (презентация, плакаты, чертежи).

Требования к структуре иллюстративно-графического материала (презентация, плакаты, чертежи) приведены в материалах, перечисленных в п.5.1.

5.4. Требования к защите ВКР определяемые выпускающей кафедрой в соответствии с локальными нормативными актами ГУАП.

Перед защитой ВКР студент обязан предоставить секретарю ГЭК файлы в формате PDF, включающие в себя отсканированные отзыв и рецензию на ВКР с подписями руководителя ВКР и рецензента, полный текст ВКР, презентацию (плакаты, чертежи).

5.5. Методические указания по процедуре выполнения ВКР по направлению, определяемые выпускающей кафедрой в соответствии с локальными нормативными актами ГУАП (или ссылка на отдельный документ при наличии).

Методические указания по процедуре выполнения ВКР по направлению приведены в материалах, перечисленных в п.5.1.

6. ПОРЯДОК ПОДАЧИ И РАССМОТРЕНИЯ АПЕЛЛЯЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Порядок подачи и рассмотрения апелляции по результатам ГИА осуществляется в соответствии с требованиями РДО ГУАП. СМК 2.75 Положение о проведении в ГУАП государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры.

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ПЕЧАТНЫХ И ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНЫХ ИЗДАНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Основная литература

Перечень печатных и электронных учебных изданий, необходимых при подготовке к ГИА, приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)

519.6/.8 М 19	Маликов, Р. Ф. Основы математического моделирования : учебное пособие / Р. Ф. Маликов. — М. : — Телеком, 2010. — 366 с. : табл., рис. — Библиогр. : с. 331 — 337 (42 назв.). — ISBN 978-5-9912-0123.	10
519.6/.8 Г 62	Мерков А. Б. Распознавание образов : Построение и обучение вероятностных моделей. Изд. стереотип. URSS. 2022. 240 с. ISBN 978-5-9519-2458-2.	15
549.6/68 М 17	Сирота А. А. Методы и алгоритмы анализа данных и их моделирование в MATLAB / А. А. Сирота — Санкт-Петербург : БВХ-Петербург, 2016. — 381 с.	15
https://znanium.com/bookread.php?book=349773 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Колесов, Ю. Б. Моделирование систем. Практикум по компьютерному моделированию / Ю. Б. Колесов, Ю. Б. Сениченков. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2007. — 338 с.	
544.67 (085) П 15	Ненашев В. А., Сенцов А. А., Сергеев А. М., Иванова М. С. Сигнально-кодовые конструкции. Анализ, обработка и моделирование учебное пособие — СПб. : ГУАП, 2020. — 59 с.	50
https://e.lanbook.com/book/168275 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Авачева Т. Г., Дмитриева М. Н., Дорошина Н. В., Кабанов А. Н. Методы интеллектуальной	

	обработки данных. Изд. Рязанский государственный радиотехнический университет, 2016, 108 с. (учебное пособие).	
519.87 (075) П 12	Гуров В. С. и др. Обработка изображений в авиационных системах технического зрения : — Москва : Физматлит, 2016. — 238 с. — ISBN 978-5-9221-1678-7.	20
https://e.lanbook.com/book/185706 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Ефимов А. И., Колчаев Д. А., Логинов А. А., Муратов Е. Р., Никифоров М. Б., Новиков А. И., Павлов О. В., Устюков Д. И., Холопов И. С., Юкин С. А. Ввод–вывод изображений в авиационных системах технического зрения. Изд. "Физматлит", 2020, 248 с. ISBN 978-5-9221-1884-2.	
659.3/48 Г 17	Селянкин В. В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений. Издательство "Лань", 2-е изд., стер. 2021, 152 с.	10
231.547 В56	Луманн Т., Робсон С., Кайл С., Бом Я. Ближняя фотограмметрия и 3D-зрение : пер. Князь В. А., Князь В. В. // ЛЕН АНД, 2018. 704 с. ISBN 978-5-9710-5298-2.	5
https://e.lanbook.com/book/68475 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Волков В. Ю. Адаптивные и инвариантные алгоритмы обнаружения объектов на изображениях и их моделирование в Matlab Санкт-Петербург : Лань,	

	2014. — 192 с. (учебное пособие. Издание второе, дополненное).	
004.9004.4 Г 65	Цифровая обработка изображений в среде MATLAB / Р. Гонсалес, Р. Вудс, С. Эддинс ; пер. В. В. Чепыжов. — Электрон. текстовые дан. — М. : Техносфера, 2006. — 615 с.	20
621.397 Р56	Ричардсон, Я. Видеокодирование. H.264 и MPEG-4- стандарты нового поколения : монография / Я. Ричардсон ; пер. В. В. Чепыжов. — М. : Техносфера, 2005. — 366 с.	4
004.9 Д 24	Дворкович, В. П. Цифровые видеоинформационные системы (теория и практика) / В. П. Дворкович, А. В. Дворкович. — М. : Техносфера, 2012. — 1008 с.	5
https://znanium.com/catalog/product/1195572 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Сенсоры технического зрения : учебное пособие / Е. Р. Муратов, С. А. Юкин, А. И. Ефимов, М. Б. Никифоров. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2019. — 74 с. — ISBN 978-5-9912-0741-6.	
https://reader.lanbook.com/book/248924#1 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Ляшева С. А., Шлеймович М. П. Системы распознавания образов : учебно-методическое пособие. Казань : Изд-во КНИТУ-КАИ, 2021. — 128 с. ISBN 978-5-7579-2517-2.	

https://e.lanbook.com/book/59646 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Кирсанов Э. А., Сирота А. А. Обработка информации в пространственно-распределенных системах радиомониторинга : статистический и нейросетевой подходы. Изд. "Физматлит", 2012, 344 с. ISBN 978-5-9221-1420-2.	
621.397.6 (075) С97	Сжатие данных, изображений и звука : учебное пособие / Д. Сэломон ; пер. с англ. В. В. Чепыжов. — М. : Техносфера, 2004. — 365 с.	5
https://e.lanbook.com/book/165053 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Воронина В. В. Теория и практика машинного обучения : учебное пособие. — Ульяновский государственный технический университет, 2017. — 290 с.	
http://iitp.ru/upload/publications/6256/vyugin1.pdf	Вьюгин В. В. Математические основы машинного обучения и прогнозирования. Москва, издательство МЦНМО, 2018. 384 с.	
https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47402017	Машинное обучение на основе задач математического программирования / П. Ф. Чернавин, Д. Н. Гайнанов, В. Н. Панкращенко [и др.]. — Москва : Федеральное государственное унитарное предприятие "Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и	

	книгораспространительский центр "Наука", 2021. — 128 с. — ISBN 978-5-02-040908-8. — DOI 10.7868/9785020409088. — EDN OAYULA.	
https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47701186	Машинное обучение и большие данные / П. А. Белоусов, О. В. Марухина, А. О. Скоморохов [и др.]. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2021. — 119 с. — ISBN 978-5-8088-1655-8. — EDN NZMIKD.	
https://znanium.com/catalog/product/1760796 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Шакла, Н. Машинное обучение и TensorFlow : практическое руководство / Н. Шакла. — Санкт-Петербург : Питер, 2010. — 336 с. — (Серия «Библиотека программиста»). — ISBN 978-5-4461-0826-8.	

8. ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых при подготовке к ГИА, представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых при подготовке к ГИА

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Перечень материально-технической базы, необходимой для проведения ГИА, представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Материально-техническая база

№ п/п	Наименование материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Аудитория	Б.М. 32-04

10. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Средства измерения индикаторов достижения компетенций, оценочные средства для проведения ГЭ.

10.1.1. Состав оценочных средств приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Состав средств измерения индикаторов достижения компетенций, оценочные средства для проведения ГЭ

Форма проведения ГЭ	Перечень оценочных средств
Письменная	Список вопросов к экзамену

10.1.2. Перечень компетенций, освоение которых оценивается на ГЭ, приведен в таблице 3 раздела 4 программы ГИА.

10.1.3. Описание показателей и критериев для оценки индикаторов достижения компетенций, а также шкал оценивания для ГЭ.

Описание показателей для оценки индикаторов достижения компетенций для ГЭ:

– способность последовательно, четко и логично излагать материал программы дисциплины;

– умение справляться с задачами;

– умение формулировать ответы на вопросы в рамках программы ГЭ с использованием материала научно-методической и научной литературы;

– уровень правильности обоснования принятых решений при выполнении практических задач.

Оценка уровня сформированности (освоения) компетенций осуществляется на основе таких составляющих как: знание, умение, владение навыками и/или опытом профессиональной деятельности в соответствии с требованиями ФГОС по освоению компетенций для соответствующей ОП.

Для оценки критериев уровня сформированности (освоения) компетенций студентами при проведении ГЭ в формах «устная» и «письменная» применяется 5-балльная шкала, которая приведена таблице 8. При проведении ГЭ с применение средств электронного обучения применяется 100-балльная шкала (таблица 8).

Таблица 8 –Шкала оценки критериев уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	100-балльная шкала	
«отлично»	$85 \le К \le 100$	– студент глубоко и всесторонне усвоил учебный материал образовательной программы (ОП); – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно увязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им

		идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо»	$70 \le К \le 84$	– студент твердо усвоил учебный материал образовательной программы, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетвори тельно»	$55 \le К \le 69$	– студент усвоил только основной учебный материал образовательной программы, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетво рительно»	$К \le 54$	– студент не усвоил значительной части учебного материала образовательной программы; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.1.4. Типовые контрольные задания или иные материалы

Список вопросов и/или задач для проведения ГЭ в письменной/устной форме, представлены в таблицах 9–10. Тесты для ГЭ, проводимого с применением средств электронного обучения, представлены в таблице 11.

Таблица 9 – Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме

№ п/п	Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме	Компетенции
1	SMART-критерий для формулирования целей программного проекта	УК-2, ОПК-8
2	Основные аксиомы метрологии и их применение при измерениях в программной инженерии	ОПК-8
3	Метрики программного проекта: объекты измерения (что), методы измерения (как) и субъекты измерения (кем). Примеры метрик	ОПК-8
4	Измерение качества программного продукта: определения дефекта и ошибки, их соотношение	ОПК-8
5	SWOT-анализ в контексте программного проекта: структура и пример	УК-2, ОПК-8
6	Модели жизненного цикла разработки: М-шлюзы, модели ЖЦ (водопадная, спиральная Боэма, быстрой	УК-2, ОПК-8

	разработки приложения, V-образная, прототипная, пошаговая).	
7	Методы определения степени удовлетворённости заказчика программного продукта: пример	ОПК-8
8	Диаграмма «рыбий скелет» (Исикавы) как инструмент причинно-следственного анализа: принцип построения и пример	УК-1
9	Сводка (Executive summary) о программном проекте: назначение, структура, пример	ОПК-3
10	Сбалансированная система показателей (Balanced Scorecard) как инструмент планирования и контроля исполнения в программном проекте: пример	УК-2, ОПК-8
11	Технологическая дорожная карта (Technology roadmap) как инструмент стратегического планирования разработки ПО: пример	УК-2, ОПК-8
12	Семейство стандартов качества ISO 9000: основные модели (ISO 9001, ISO 9004) и процессный подход	ОПК-8
13	Процесс управления рисками: основные составляющие (идентификация, анализ, планирование реагирования, мониторинг)	УК-2, ОПК-8
14	Методы анализа программных рисков: ожидаемая денежная ценность (EMV) и деревья решений (примеры)	УК-2, ОПК-8
15	Типичные риски в программных проектах: классификация и примеры	УК-2, ОПК-8
16	Этапы развития науки и их сравнительный анализ.	ОПК-4
17	Современные концепции философии и методологии науки, их основные особенности и различия.	ОПК-4
18	Понятие парадигмы и концепция научных революций Томаса Куна	ОПК-4
19	Междисциплинарность как характеристика современной науки и её методологии; системный метод исследования	УК-1, ОПК-1, ОПК-4
20	Основные уровни научного познания, их различия и взаимосвязь	ОПК-4
21	Общенаучные методы научного познания.	ОПК-4
22	Методы эмпирического научного познания.	ОПК-4
23	Методы теоретического и метатеоретического научного познания.	ОПК-4
24	Особенности планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и разработок.	ПК-4
25	Понятие метода и методологии; методы научного познания.	ОПК-4
26	Научная проблема, научный факт, научная гипотеза, научная теория, научно-исследовательская программа, научная традиция.	ОПК-4
27	Постановка задачи оптимизации. Понятие локального и глобального экстремума. Условие существования глобального экстремума (теорема Вейерштрасса)	ОПК-1, ОПК-2

28	Необходимое (лемма Ферма) и достаточное условия локального экстремума для задач без ограничений. Одномерный и многомерный случаи	ОПК-1, ОПК-2
29	Необходимое (теорема о множителях Лагранжа) и достаточное условия локального экстремума для задач с ограничениями типа равенство	ОПК-1, ОПК-2
30	Необходимое (теорема об условиях Каруша-Куна-Таккера) и достаточное условия локального экстремума для задач с ограничениями типа равенство и неравенство	ОПК-1, ОПК-2
31	Аналитическое решение оптимизационных задач без ограничений методом Ферма	ОПК-1, ОПК-2
32	Аналитическое решение оптимизационных задач с ограничениями типа равенство методом Лагранжа	ОПК-1, ОПК-2
33	Аналитическое решение оптимизационных задач с ограничениями типа равенство и неравенство с помощью условий Каруша-Куна-Таккера	ОПК-1, ОПК-2
34	Постановка задачи линейного программирования. Графический способ решения	ОПК-1, ОПК-2
35	Аналитическое решение задач линейного программирования симплекс-методом	ОПК-1, ОПК-2
36	Классификация численных методов оптимизации. Понятия сходимости и скорости сходимости	ОПК-1, ОПК-2
37	Численное решение задач одномерной безусловной оптимизации методом дихотомии	ОПК-1, ОПК-2
38	Численное решение задач одномерной безусловной оптимизации методом золотого сечения	ОПК-1, ОПК-2
39	Численное решение задач одномерной безусловной оптимизации методом парабол	ОПК-1, ОПК-2
40	Численное решение задач одномерной безусловной оптимизации методом Ньютона	ОПК-1, ОПК-2
41	Численное решение задач одномерной безусловной оптимизации методом бисекции	ОПК-1, ОПК-2
42	Численное решение задач многомерной безусловной оптимизации методом покоординатного спуска	ОПК-1, ОПК-2
43	Численное решение задач многомерной безусловной оптимизации методом градиентного спуска	ОПК-1, ОПК-2
44	Численное решение задач многомерной безусловной оптимизации методом Ньютона	ОПК-1, ОПК-2
45	Квазиньютоновские методы оптимизации	ОПК-1, ОПК-2
46	Численное решение задач многомерной безусловной оптимизации методом Нелдера-Мида	ОПК-1, ОПК-2
47	Понятие о распознавании. Образ, признак, вектор и пространство признаков	ОПК-2, ПК-1
48	Евклидово и Манхеттенское расстояние. Расстояние доминирования	ОПК-2, ПК-1
49	Косинусное расстояние. Расстояния Хемминга и Танимото	ОПК-2, ПК-1
50	Нормирование признаков и расстояние Канберра	ОПК-2, ПК-1
51	Весовые коэффициенты признаков и ранжирование образов	ОПК-2, ПК-1

52	Евклидово расстояние с учетом дисперсии. Расстояние Махаланобиса	ОПК-2, ПК-1
53	Расстояния между образом и кластером. Расстояния между кластерами	ОПК-2, ПК-1
54	Методы кластеризации по порогу и цепной кластеризации	ОПК-2, ПК-1
55	Кластеризация методом к-средних и методом слияния	ОПК-2, ПК-1
56	Информативность признака по энтропии. Совместная и условная вероятности	ОПК-2, ПК-1
57	Классификация образов по расстоянию в пространстве признаков и его разделением	ОПК-2, ПК-1
58	Платежная матрица и простейший Байесовский классификатор	ОПК-2, ПК-1
59	Основные этапы разработки системы распознавания	ПК-1
60	Экспертная система на основе дерева решений. Пример для изображений	ПК-1
61	Экспертная система с вероятностными признаками. Принцип действия	ПК-1
62	Обучение распознаванию образов через вектор решений	ОПК-2, ПК-1
63	Связь между решающей матрицей и пространством признаков	ОПК-2, ПК-1
64	Устройство и принцип действия естественного и искусственного нейронов	ОПК-2, ПК-1
65	Настройка однослойных сетей. Пример обработки изображений	ОПК-2, ПК-1, ПК-3
66	Алгоритм обратного распространения для настройки многослойной сети	ОПК-2, ПК-1

Таблица 10 – Перечень задач для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме

№ п/п	Перечень задач для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме	Компетенции
	Не предусмотрено	

Таблица 11 – Тесты для ГЭ, проводимого с применением средств электронного обучения

№ п/п	Тесты для ГЭ, проводимого с применением средств электронного обучения	Компетенции
	Не предусмотрено	

10.2. Средства измерения индикаторов достижения компетенций для оценки защиты ВКР.

10.2.1. Описание показателей и критериев для оценки индикаторов достижения компетенций, а также шкал оценивания для ВКР и ее защиты.

Описание показателей для оценки индикаторов достижения компетенций для ВКР и ее защиты:

– актуальность темы ВКР;

– научная обоснованность предложений и выводов;

– использование производственной информации и методов решения инженерно–технических, организационно-управленческих и экономических задач;

– теоретическая и практическая значимость результатов работы и/или исследования;

– полнота и всестороннее раскрытие темы ВКР;

– соответствие результатов работы и/или исследования, поставленной цели и задачам в ВКР;

– соответствие оформления ВКР установленным требованиям;

– умение четко и ясно изложить содержание ВКР;

– умение обосновать и отстаивать принятые решения;

– умение отвечать на поставленные вопросы;

– знание передового отечественного и зарубежного опыта;

– уровень самостоятельности выполнения работы и обоснованность объема цитирования;

– другое (уровень экономического обоснования, знание законодательных и нормативных документов, методических материалов по вопросам, касающимся конкретного направления).

Оценка уровня сформированности (освоения) компетенций осуществляется на основе таких составляющих как: знание, умение, владение навыками и/или опытом профессиональной деятельности в соответствии с требованиями ФГОС по освоению компетенций для соответствующей ОП.

В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у студента компетенций применяется 5-балльная шкала, представленная в таблице 12.

Таблица 12 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично»	– студент глубоко и всесторонне усвоил учебный материал ОП, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, студент свободно увязывает усвоенные научные положения к практической деятельности, обосновывая выдвинутые предложения; – студент умело обосновывает и аргументирует выбор темы ВКР и выдвигаемые им идеи; – студент аргументированно делает выводы; – прослеживается четкая корреляционная зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования; – студент свободно владеет системой специализированных понятий; – содержание доклада, иллюстративно–графического материала (при наличии) студента полностью соответствует содержанию ВКР; – студент соблюдает требования к оформлению ВКР и иллюстративно–графического материала (при наличии); – студент четко выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и обосновывает их теоретическую и практическую значимость; – студент строго придерживается регламента выступления; – студент ясно и аргументировано излагает материалы доклада; – присутствует четкость в ответах студента на поставленные членами государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) вопросы; – студент точно и грамотно использует профессиональную

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	терминологию при защите ВКР.
«хорошо»	– студент всесторонне усвоил учебный материал ОП, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, студент привязывает усвоенные научные положения к практической деятельности, обосновывая выдвинутые предложения; – студент грамотно обосновывает выбор темы ВКР и выдвигаемые им идеи; – студент обоснованно делает выводы; – прослеживается зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования; – студент владеет системой специализированных понятий; – содержание доклада и иллюстративно–графического материала(при наличии) студента соответствует содержанию ВКР; – студент соблюдает требования к оформлению ВКР и иллюстративно–графического материала(при наличии); – студент выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и обосновывает их теоретическую и практическую значимость; – студент придерживается регламента выступления; – студент ясно излагает материалы доклада; – присутствует логика в ответах студента на поставленные членами ГЭК вопросы; – студент грамотно использует профессиональную терминологию при защите ВКР.
«удовлетворительно»	– студент слабо усвоил учебный материал ОП, при его изложении допускает неточности; – опираясь на знания только основной литературы, студент привязывает научные положения к практической деятельности направления, выдвигая предложения; – студент слабо и не уверенно обосновывает выбор темы ВКР и выдвигаемые им идеи; – студент неаргументированно делает выводы и заключения; – не прослеживается зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования; – студент плохо владеет системой специализированных понятий; – содержание доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии) студента не полностью соответствует содержанию ВКР; – студент допускает ошибки при оформлении ВКР и иллюстративно–графического материала (при наличии);

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	– студент слабо выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и не обосновывает их теоретическую и практическую значимость; – студент отступает от регламента выступления; – студент сбивчиво и неуверенно излагает материалы доклада; – отсутствует логика в ответах студента на поставленные членами ГЭК вопросы; – студент неточно использует профессиональную терминологию при защите ВКР.
«неудовлетворительно»*	– студент не усвоил учебный материал ОП, при его изложении допускает неточности; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – студент не может обосновать выбор темы ВКР; – студент не может сформулировать выводы; – слабая зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования; – студент не владеет системой специализированных понятий; – содержание доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии) студента не полностью соответствует содержанию ВКР; – студент не соблюдает требования к оформлению ВКР и иллюстративно–графического (при наличии) материала; – студент не выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и не может обосновать их теоретическую и практическую значимость; – студент не соблюдает регламент выступления; – отсутствует аргументированность при изложении материалов доклада; – отсутствует ясность в ответах студента на поставленные членами ГЭК вопросы; – студент неграмотно использует профессиональную терминологию при защите ВКР; – содержание ВКР не соответствует установленному уровню оригинальности.

** Примечание: оценка неудовлетворительно ставится, если ВКР и ее защита не удовлетворяют большинству перечисленных в таблице 12 критериев.*

10.2.2. Перечень тем ВКР

Перечень тем ВКР на текущий учебный год, предлагаемый студентам, приводится в Приложении № 1.

Уровень оригинальности содержания ВКР должен составлять не менее «70» %.

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения ОП.

В качестве методических материалов, определяющих процедуру оценивания результатов освоения ОП, используются:

– РДО ГУАП. СМК 2.75 Положение о проведении в ГУАП государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

– РДО ГУАП. СМК 2.76 Положение о порядке разработки, оформления и утверждения программы государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

– РДО ГУАП. СМК 3.160 Положение о выпускной квалификационной работе студентов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

– а также методические материалы выпускающей кафедры, определяющие процедуру оценивания результатов освоения ОП, не противоречащих локальным нормативным актам ГУАП.

Приложение № 1

Перечень тем ВКР, предлагаемый студентам

1	Разработка и исследование малогабаритных пространственно-распределенных авиационных систем интеллектуального мониторинга на основе методов компьютерного мультиспектрального зрения.
2	Разработка и исследование высокоточных способов пространственно-распределенного интеллектуального мониторинга для экологической разведки, прогнозирования и оперативного предупреждения чрезвычайных ситуаций.
3	Разработка программного обеспечения для классификации и распознавания подвижных объектов в потоке видеокадров на основе нейросетевого подхода и их отображение на цифровую модель местности.
4	Разработка и исследование способов слияния потоков разнородных видеокадров в единое информационное поле.
5	Разработка программы распознавания подвижных объектов в интеллектуальных оптико-электронных системах оперативного мониторинга земной поверхности.
6	Исследование сжатия изображений с помощью ортогональных матриц.
7	Разработка и исследование междисциплинарного подхода к автоматизированному разноракурсному бортовому мониторингу на основе комплексной обработки потоков мультиспектральных кадров и методов технического зрения.
8	Разработка высокоскоростной интеллектуальной системы сбора, обмена, обработки и отображения информации на базе малых летательных аппаратов.
9	Разработка и исследование методов компьютерного зрения для определения параметров движения объектов в оптико-электронных системах с искусственным интеллектом.
10	Разработка и исследование программно-аппаратного стенда комплексирования данных от разнородных источников локационной информации.
11	Разработка и исследование малогабаритного аппаратно-программного комплекса пространственно-распределенных оптико-локационных устройств мониторинга земной поверхности на основе применения методов компьютерного зрения.
12	Разработка и исследование высокоточной многосенсорной и интеллектуальной пространственно-распределенной локационной системы оперативного авиационного мониторинга.
13	Исследование квазиортогонального матричного маскирования и демаскирования последовательности видеокадров высокого разрешения.
14	Применение алгоритмов машинного обучения при проведении гистологических исследований.
15	Исследование способов распознавания и отображения на цифровую модель местности подвижных наземных объектов для интеллектуальных систем технического зрения.
16	Преобразование изображений и кодирование сигналов с использованием квазиортогональных матриц в распределенных системах.
17	Исследование высокоскоростных матричных методов преобразования цифровой визуальной информации с применением аппарата обработки больших объемов данных.
18	Разработка и исследование распределенных систем, обучаемых с помощью методов искусственного интеллекта.
19	Исследование модели скоростной кластеризации пикселей в задачах предобработки изображений дистанционного зондирования земли.
20	Исследование методов формирования комплексного потока кадров на основе кластеризации пикселей локационных снимков в распределённых системах с искусственным интеллектом.

Приложение № 2

Рецензия на программу государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» от работодателя

Лист внесения изменений в программу ГИА

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой