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

Кафедра № 12

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

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

В.Е. Таратун
(инициалы, фамилия)


(подпись)

«18» февраля 2026 г

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код направления подготовки/ специальности	27.03.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Системный анализ и управление
Наименование направленности	Теория и математические методы системного анализа и управления в технических, экономических и социальных системах
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Санкт-Петербург – 2026

Лист согласования программы

Программу составил (а)

проф., д.т.н., проф.	18.02.2026	Н.Н. Майоров
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 12

«18» февраля 2026 г, протокол № 6А

Заведующий кафедрой № 12

д.т.н.,проф.	18.02.2026	В.А. Фетисов
(уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

доц.,к.т.н.	18.02.2026	В.Е. Таратун
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

1. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Целью ГИА обучающихся по направлению подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление», направленности «Теория и математические методы системного анализа и управления в технических, экономических и социальных системах», является установление уровня подготовки обучающихся к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки, требуемой по ОП квалификации: бакалавр.

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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.З.1 знать методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием информационных технологий, включая интеллектуальные УК-1.З.2 знать методики системного подхода для решения поставленных задач УК-1.У.1 уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием искусственного интеллекта УК-1.У.2 уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, для решения поставленных задач УК-1.У.3 уметь оценивать информацию на достоверность; сохранять и передавать данные с использованием цифровых средств УК-1.В.1 владеть навыками критического анализа и синтеза информации, в том числе с помощью цифровых инструментов УК-1.В.2 владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач УК-1.Д.1 осуществляет анализ ситуации в реальных социальных условиях для выявления актуальной социально-значимой задачи/проблемы, требующей решения УК-1.Д.2 производит постановку проблемы путем фиксации ее содержания, выявления субъекта проблемы, а также всех заинтересованных сторон в данной ситуации

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		УК-1.Д.3 определяет требования и ожидания заинтересованных сторон с учетом социального контекста
Универсальные компетенции	*УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.З.1 знать виды ресурсов и ограничения для решения поставленных задач УК-2.З.2 знать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УК-2.З.3 знать возможности и ограничения применения цифровых инструментов для решения поставленных задач УК-2.У.1 уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения УК-2.У.2 уметь использовать нормативную и правовую документацию УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств УК-2.В.1 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом действующих правовых норм УК-2.В.2 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом имеющихся условий, ресурсов и ограничений УК-2.В.3 владеть навыками использования цифровых средств для решения поставленной задачи УК-2.Д.1 вырабатывает гипотезу решения в целях реализации проекта в условиях ресурсных, нормативных и этических ограничений, регулярного проведения рефлексивных мероприятий для развития гражданственности и профессионализма участников проекта УК-2.Д.2 разрабатывает паспорт проекта с учетом компетенций студенческой команды, имеющихся ресурсов, а также самоопределения участников проекта по отношению к решаемой проблеме УК-2.Д.3 целенаправленно использует академические знания и умения для достижения целей социально-

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		ориентированного проекта и общественного развития
Универсальные компетенции	*УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.З.1 знать основы социального взаимодействия УК-3.У.1 уметь применять нормы социального взаимодействия для реализации своей роли в команде, в том числе использовать технологии цифровой коммуникации УК-3.В.1 владеть навыками эффективного социального взаимодействия УК-3.Д.1 определяет свою позицию по отношению к поставленной в проекте проблеме, осознанно выбирает свою роль в команде УК-3.Д.2 проявляет в своем поведении способность к совместной проектной деятельности на благо общества, отдельных сообществ и граждан УК-3.Д.3 учитывает в рамках реализации проекта социальный контекст и действует с учетом своей роли в команде для достижения целей общественного развития
Универсальные компетенции	*УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.З.1 знать принципы построения устного и письменного высказывания на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах); правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации, в том числе в цифровой среде УК-4.У.1 уметь осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах), в том числе с использованием цифровых средств УК-4.В.1 владеть навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языке(ах), в том числе с использованием цифровых средств
Универсальные компетенции	*УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-	УК-5.З.1 знать закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте УК-5.У.1 уметь анализировать социально-исторические факты

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.У.2 уметь систематизировать представления о социокультурном разнообразии общества УК-5.В.1 владеть навыками интерпретации межкультурного разнообразия общества в этическом и философском контекстах УК-5.Д.1 демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям УК-5.Д.2 находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп УК-5.Д.3 проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира УК-5.Д.4 сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера УК-5.Д.5 выражает свою гражданскую идентичность – принадлежность к государству, обществу, культурному и языковому пространству страны, осознает принятие на себя ответственности за будущее страны УК-5.Д.6 выражает приверженность традиционным российским ценностям, проявляет активную гражданскую позицию и гражданскую солидарность УК-5.Д.7 эффективно применяет рефлексивные практики для осмысления результатов и присвоения опыта реализации социально-ориентированных проектов; осознания взаимосвязей между академическими знаниями, гражданственности и позитивными социальными изменениями
Универсальные	*УК-6 Способен	УК-6.З.1 знать основные приемы

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
компетенции	управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования УК-6.З.2 знать образовательные Интернет-ресурсы, возможности и ограничения образовательного процесса при использовании цифровых технологий УК-6.У.1 уметь управлять своим временем; ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи УК-6.У.2 уметь использовать цифровые инструменты в целях самообразования УК-6.В.1 владеть навыками саморазвития и самообразования УК-6.В.2 владеть навыками использования цифровых инструментов для саморазвития и самообразования
Универсальные компетенции	*УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.З.1 знать виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни УК-7.У.1 уметь применять средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки УК-7.В.1 владеть навыками организации здорового образа жизни с целью поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной деятельности
Универсальные компетенции	*УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества,	УК-8.З.1 знать классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии и рационального природопользования УК-8.У.1 уметь поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	потенциальной опасности техногенного и природного характера и принимать меры по ее предупреждению УК-8.В.1 владеть навыками применения основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
Универсальные компетенции	*УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.З.1 знать основы применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах УК-9.У.1 уметь планировать деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами УК-9.В.1 владеть навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами
Универсальные компетенции	*УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.З.1 знать основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных задач УК-10.У.1 уметь обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей УК-10.В.1 владеть навыками принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности
Универсальные компетенции	*УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.З.1 знать действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие коррупции, проявлениям экстремизма и терроризма в различных областях жизнедеятельности; меры по профилактике коррупции, экстремизма, терроризма УК-11.У.1 уметь определять свою гражданскую позицию и формировать нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и терроризма УК-11.В.1 владеть навыками противодействия проявлениям коррупции, экстремизма, терроризма в профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений,	ОПК-1.З.1 знает основные положения, законы и методы естественных наук и математики ОПК-1.У.1 умеет применять базовые естественнонаучные и математические знания для решения задач

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	законов и методов в области естественных наук и математики	профессиональной деятельности ОПК-1.В.1 владеет навыками решения профессиональных задач на основе базовых естественнонаучных и математических знаний
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	ОПК-2.З.1 знает профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин ОПК-2.У.1 умеет применять известные методы решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.В.1 владеет навыками решения профессиональных задач на основе базовых знаний в области рассматриваемой инженерной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	ОПК-3.З.1 знает методики получения математических моделей реальных технических объектов ОПК-3.У.1 умеет применять фундаментальные знания базовых наук для применения в задачах профессиональной деятельности с целью совершенствования ОПК-3.В.1 владеет навыками применения фундаментальных знаний в рамках базовых задач управления в технических системах
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности технических систем методами системного анализа и управления	ОПК-4.З.1 знает методы оценки адекватности математической модели реальному техническому объекту ОПК-4.У.1 умеет получать характеристики моделей реальных объектов для оценки эффективности работы системы управления ОПК-4.В.1 владеет навыками оценки эффективности работы реальных систем управления, разработанных на основе математических методов
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-5 Способен решать задачи в области развития науки, техники и технологии, применяя методы системного анализа и управления с учетом нормативно-правового	ОПК-5.З.1 знает основные нормативные документы в области профессиональной деятельности ОПК-5.У.1 умеет применять правовые знания для решения задач в инженерной деятельности ОПК-5.В.1 владеет навыками решения задач развития профессиональной деятельности

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	регулирования в сфере интеллектуальной собственности	
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-6 Способен разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем, а также алгоритмы и программы, основанные на этих методах, пригодные для практического применения в области техники и технологии	ОПК-6.З.1 знает основные алгоритмы решения задач в области современных информационных технологий ОПК-6.У.1 умеет применять базовые навыки для решения задач контроля, диагностики и управления в области профессиональной деятельности ОПК-6.В.1 владеет навыками разработки и использования программ и алгоритмов с целью применения в сфере профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-7 Способен применять математические, системно-аналитические, вычислительные методы и программные средства для решения прикладных задач в области создания систем анализа и автоматического управления и их компонентов	ОПК-7.З.1 знает стандартные средства измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления ОПК-7.У.1 умеет производить расчёты отдельных блоков и устройств систем автоматического управления ОПК-7.В.1 владеет навыками применения расчетов отдельных блоков и устройств при проектировании систем управления
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-8 Способен принимать научно обоснованные решения в области системного анализа и автоматического управления на основе знаний профильных разделов математики, физики, информатики, методов системного и функционального	ОПК-8.З.1 знает основные принципы работы с измерительными и управляющими средствами и комплексами ОПК-8.У.1 умеет выполнять наладку устройств измерения ОПК-8.В.1 владеет навыками работы с устройствами, необходимыми для полноценного функционирования систем автоматического управления

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	анализа, теории управления и теории знаний	
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-9 Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления	ОПК-9.З.1 знает принципы работы с современными техническими средствами ОПК-9.У.1 умеет работать с результатами, полученными в ходе проведения численного и натурного экспериментов ОПК-9.В.1 владеет навыками проведения численного и натурного эксперимента
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-10 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-10.З.1 знает принципы построения и практического использования информационных технологий, включая интеллектуальные, к задачам разработки и исследований ОПК-10.У.1 умеет работать с информационными системами , включая интеллектуальные, для получения данных, для решения задач прогнозирования развития и моделирования систем и процессов ОПК-10.В.1 владеет навыками работы в исследовательских информационных системах, включая интеллектуальные, для решения задач профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции	*ПК-0 Способен выстраивать и реализовывать траекторию профессионального саморазвития	ПК-0.З.1 знать направления профессионального развития, в том числе инновационные ПК-0.У.1 уметь ставить себе образовательные цели под возникающие профессиональные задачи ПК-0.В.1 владеть инструментами различных направлений профессионального развития, в том числе цифровыми
Профессиональные компетенции	*ПК-1 Способность к разработке модели бизнес-процессов заказчика и ее адаптация к возможностям информационных	ПК-1.З.1 знать возможности типовой информационной системы ПК-1.З.10 знать современные стандарты информационного взаимодействия систем ПК-1.З.11 знать основы теории систем и системного анализа

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	систем	ПК-1.З.12 знать методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес-процессов ПК-1.З.13 знать основы теории управления ПК-1.З.14 знать отраслевую нормативную техническую документацию ПК-1.З.15 знать инструменты и методы моделирования бизнес-процессов в информационных системах ПК-1.З.2 знать предметную область автоматизации ПК-1.З.3 знать инструменты и методы моделирования бизнес-процессов ПК-1.З.4 знать основы управления организационными изменениями ПК-1.З.5 знать архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем ПК-1.З.6 знать коммуникационное оборудование ПК-1.З.7 знать основы современных операционных систем ПК-1.З.8 знать основы современных систем управления базами данных ПК-1.З.9 знать устройство и функционирование современных информационных систем ПК-1.У.1 уметь анализировать исходные данные на основе поставленной задачи ПК-1.У.2 уметь анализировать функциональные разрывы ПК-1.У.3 уметь применять на практике специализированное программное обеспечение для разработки модели бизнес-процессов ПК-1.У.4 уметь выполнять анализ возможностей адаптации модели бизнес-процессов к существующим информационным системам ПК-1.У.5 уметь применять основы моделирования бизнес-процессов, в том числе при реализации общественно-значимых проектов ПК-1.В.1 владеть навыками сбора необходимых исходных данных для реализации проекта по построению модели бизнес-процессов, в том числе

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		при реализации общественно-значимых проектов ПК-1.В.2 владеть навыками разработки модели бизнес-процессов ПК-1.В.3 владеть навыками моделирования бизнес-процессов в информационных системах ПК-1.В.4 владеть навыками анализа функциональных разрывов и корректировки на его основе существующей модели бизнес-процессов ПК-1.В.5 владеть навыками поиска и выявления неточностей в реализации модели бизнес-процессов
Профессиональные компетенции	*ПК-2 Способность к разработке архитектуры и прототипов информационных систем, включая проектирование и разработку баз данных	ПК-2.3.1 знать методы сбора исходной информации, необходимые для достижения конечной цели ПК-2.3.10 знать инструменты и методы прототипирования ПК-2.3.11 знать инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик информационных систем ПК-2.3.12 знать инструменты и методы проектирования структур баз данных ПК-2.3.13 знать инструменты и методы верификации структуры разрабатываемой базы данных ПК-2.3.14 знать современные объектно-ориентированные языки программирования ПК-2.3.15 знать современные структурные языки программирования ПК-2.3.16 знать языки современных бизнес-приложений ПК-2.3.17 знать современные методики тестирования разрабатываемых информационных систем: инструменты и методы модульного тестирования, инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик информационных систем ПК-2.3.2 знать инструменты и методы проектирования архитектуры информационных систем ПК-2.3.3 знать инструменты и методы верификации архитектуры информационных систем ПК-2.3.4 знать основы современных систем управления базами данных

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		ПК-2.З.5 знать программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций ПК-2.З.6 знать основы организации производства ПК-2.З.7 знать основы программирования ПК-2.З.8 знать языки программирования и работы с базами данных ПК-2.З.9 знать инструменты и методы модульного тестирования ПК-2.У.1 уметь проектировать архитектуру информационных систем по заявленным требованиям ПК-2.У.2 уметь проверять (верифицировать) архитектуру информационных систем ПК-2.У.3 уметь программировать на необходимых для реализации поставленной задачи языках программирования ПК-2.У.4 уметь тестировать результаты прототипирования ПК-2.У.5 уметь анализировать полученный результат деятельности с поставленной целью ПК-2.У.6 уметь разрабатывать структуру баз данных ПК-2.У.7 уметь верифицировать структуру баз данных ПК-2.В.1 владеть навыками разработки архитектурной спецификации информационных систем ПК-2.В.2 владеть навыками согласования архитектурной спецификации информационных систем с заинтересованными сторонами ПК-2.В.3 владеть навыками разработки прототипа информационных систем в соответствии с требованиями ПК-2.В.4 владеть навыками тестирования прототипа информационных систем на проверку корректности архитектурных решений ПК-2.В.5 владеть навыками анализа результатов тестов ПК-2.В.6 владеть навыками принятия решения о пригодности разработанной архитектуры

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		ПК-2.В.7 владеть навыками согласования требований с заказчиком разрабатываемой архитектуры информационной системы и прототипа ПК-2.В.8 владеть навыками разработки структуры баз данных информационных систем в соответствии с архитектурной спецификацией ПК-2.В.9 владеть навыками верификации структуры баз данных информационных систем относительно архитектуры информационных систем и требований заказчика к информационным системам
Профессиональные компетенции	*ПК-3 Способность к управлению проектами в области информационных технологий на основе полученных планов проектов, в условиях утвержденных пределов параметров проекта	ПК-3.З.1 знать основы конфигурационного управления ПК-3.З.2 знать методы планирования проектных работ ПК-3.З.3 знать основы теории управления ПК-3.З.4 знать основы системного мышления ПК-3.З.5 знать основы научной теории ПК-3.З.6 знать методы классического системного анализа ПК-3.З.7 знать модели и методы проектных решений ПК-3.З.8 знать методы и средства анализа данных ПК-3.У.1 уметь работать с системой контроля версий ПК-3.У.2 уметь анализировать входные данные ПК-3.У.3 уметь выбирать методики разработки требований к системе и шаблоны документов требований к системе ПК-3.У.4 уметь осуществлять планирование проектной деятельности ПК-3.У.5 уметь выстраивать причинно-следственные связи для выполнения анализа управленческой деятельности ПК-3.В.1 владеть навыками определения базовых элементов конфигурации информационных систем ПК-3.В.2 владеть навыками определения необходимой информации для осуществления проектной деятельности ПК-3.В.3 владеть навыками выбора методов и средств для реализации

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		проектной деятельности ПК-3.В.4 владеть навыками использования приемов системного анализа для достижения цели по управлению проектами
Профессиональные компетенции	*ПК-4 Готовность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности	ПК-4.З.1 знать современные технологии построения систем искусственного интеллекта в условиях неопределенности, основные модели, алгоритмы и методы нечеткой логики, а также базовые модели нейронной сети, которые могут быть использованы при формализации решений прикладных задач ПК-4.З.2 знать теоретические основы и модели представления знаний, технологии построения экспертных систем, основанных на правилах ПК-4.З.3 знать постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем ПК-4.З.4 знать теоретические основы анализа данных и машинного обучения ПК-4.З.5 знать принципы обучения и применения нейронных сетей ПК-4.З.6 знать теоретические основы и алгоритмы обучения с подкреплением ПК-4.У.1 уметь работать на современной вычислительной технике ПК-4.У.2 уметь разрабатывать информационное и техническое обеспечение интеллектуальных систем обработки информации и управления ПК-4.У.3 уметь выбирать исходя из условий задачи модели, алгоритмы и методы нечеткой логики, а также модели нейронной сети для формализации решений прикладных задач ПК-4.У.4 уметь создавать модели представления знаний для систем искусственного интеллекта в условиях неопределенности на основе использования нечеткого логического вывода ПК-4.У.5 уметь планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента ПК-4.У.6 уметь применять методы машинного обучения, подготавливать данные и интерпретировать результаты

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		ПК-4.У.7 уметь настраивать необходимое окружение для работы с нейронными сетями ПК-4.У.8 уметь выбирать и реализовывать алгоритмы обучения с подкреплением с учетом специфики задачи ПК-4.В.1 владеть навыками создания программно-технических средств интеллектуальных систем управления ПК-4.В.2 владеть навыками и приемами проведения компьютерного моделирования интеллектуальных систем с использованием специализированного языка программирования ПК-4.В.3 владеть методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования ПК-4.В.4 владеть навыком оценки применимости алгоритмов, возможных рисков и последствий ошибок, поиска оптимальных решений для рабочих задач ПК-4.В.5 владеть навыком использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей ПК-4.В.6 владеть навыком использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций на основе алгоритмов обучения с подкреплением
Профессиональные компетенции	*ПК-5 Готовность к решению исследовательских задач в области прогнозирования и планирования развития систем	ПК-5.З.1 знать модели и методы проведения научных исследований ПК-5.З.2 знать организацию проектной работы ПК-5.З.3 знать модели и методы сбора информации ПК-5.З.4 знать модели планирования функционирования ПК-5.З.5 знать модели и методы пространственных траекторий развития систем. ПК-5.У.1 уметь использовать аналитический аппарат и модели и методы для решения задач прогнозирования развития систем

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		ПК-5.У.2 уметь решать задачу краткосрочного прогнозирования и планирования ПК-5.В.1 владеть прикладными навыками работы с информационными системами и пакетами программ для сбора информации, моделирования и прогнозирования ПК-5.В.2 владеть навыками формирования системы принятия решений
Профессиональные компетенции	*ПК-6 Готовность к исследованию и построению моделей и методов для принятия решений в условиях неопределенности	ПК-6.З.1 знать модели и методы принятия решений в условиях неопределенности ПК-6.З.2 знать математические модели и методы для формализованного представления ситуации неопределенности ПК-6.З.3 знать модели и методы моделирования технических систем ПК-6.У.1 уметь применять к решению исследовательских задач модели и методы принятия решений при неопределенности ПК-6.У.2 уметь формировать граничные условия и определять целевые функции систем ПК-6.В.1 владеть навыками работы в прикладных имитационных информационных системах для построения цифровых моделей участков технических систем и процессов ПК-6.В.2 владеть навыками написания отдельных исследовательских программ
Профессиональные компетенции	*ПК-7 Способность к исследованию организации технических, транспортных и социальных систем на основе использования моделей и методов моделирования	ПК-7.З.1 знать модели и методы моделирования систем ПК-7.З.2 знать модели и методы в форме графов, систем массового обслуживания ПК-7.З.3 знать вероятностные модели и методы ПК-7.З.4 знать условия построения целевых функций систем ПК-7.З.5 знать матричные модели и методы ПК-7.З.6 знать модели и методы гравитационных моделей ПК-7.У.1 уметь формировать целевые функции ПК-7.У.2 уметь формировать системы уравнений, алгоритмов решения задач на

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		основе имитационного моделирования ПК-7.В.1 владеть практическими навыками реализации задач моделирования в прикладных пакетах программ
Профессиональные компетенции	*ПК-8 Готовность выполнять исследовательские проекты в группе разработчиков	ПК-8.З.1 знать модели и методы организации групповой работы в проектах ПК-8.З.2 знать ведение и управление командой разработчиков ПК-8.З.3 знать правила работы в информационных системах документооборота и системах удаленного доступа ПК-8.У.1 уметь решать задачи в коллективе разработчиков ПК-8.У.2 уметь формировать решение по выделенной части задачи ПК-8.У.3 уметь использовать навыки цифровой культуры ПК-8.В.1 владеть практическими навыками работы в системах удаленного и дистанционного доступа ПК-8.В.2 владеть практическими навыками решения исследовательских задач в группе разработчиков
Профессиональные компетенции	*ПК-9 Способность к работе с технической, исследовательской, научной документацией при выполнении исследовательских задач	ПК-9.З.1 знать модели и методы организации исследовательской работы ПК-9.З.2 знать правила оформления нормативной и научной документации ПК-9.З.3 знать правила оформления отчетов по выполненным исследованиям ПК-9.З.4 знать модели и методы выполнения патентного поиска ПК-9.У.1 уметь решать практические задачи формирования документации ПК-9.У.2 уметь решать практические задачи формирования отчетов и нормативных документов ПК-9.В.1 владеть практическими навыками сбора аналитической информации, и представления результатов исследований на основе правил формирования отчетов
Профессиональные компетенции	*ПК-10 Эксплуатация беспилотных авиационных систем	ПК-10.З.1 знать тенденции развития отрасли беспилотных авиационных систем применительно к транспорту, включающие новые материалы, методы, модели и технологии ПК-10.З.2 знать конструкцию

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		беспилотной авиационной системы, как сложной технической системы, и принципы функционирования ПК-10.З.3 знать модели и методы построения полетных заданий внутри помещений ПК-10.З.4 знать технологию навигации беспилотной авиационной системы внутри помещения ПК-10.З.5 знать основные модули и техническое описание компетенции "Эксплуатация беспилотных авиационных систем" ПК-10.У.1 уметь вносить аппаратные и программные настройки, необходимые для эффективной работы беспилотной авиационной системы ПК-10.У.2 уметь устанавливать, настраивать и вносить корректировки в механические, электрические и сенсорные системы беспилотных авиационных систем ПК-10.У.3 уметь выполнять предполетные настройки и калибровки ПК-10.В.1 владеть навыками программирования автономного полета в ограниченном пространстве в помещении ПК-10.В.2 владеть навыками выполнения задач в автономном режиме в том числе применительно к решению транспортных и системных задач ПК-10.В.3 владеть навыками построения полета через контрольные точки ПК-10.В.4 владеть навыками работы с информационным обеспечением, применительно к программированию беспилотных авиационных систем

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
8	9	6

4. ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

4.1. Программа государственного экзамена

4.1.1. Форма проведения ГЭ – письменная.

4.1.2. 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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»
Информатика
Математика. Математический анализ
Основы проектной деятельности в профессии
Учебная практика
Базовая научная компетенция (История и философия науки)
Введение в информационные технологии
Материаловедение
Техноэтика
Электротехника
Дискретная математика
Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования
Метрология
Развитие критического инженерного мышления
Технологии программирования
Технологическое предпринимательство
Философия
Статистическое моделирование
Интеллектуальные методы анализа данных
Информационное обеспечение транспортных процессов
Прикладное программирование
Теория и технология разработки программного обеспечения для исследования операций
Вычислительные системы
Методы моделирования сложных систем
УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»
Информатика
Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
Математика. Математический анализ
Начертательная геометрия. Техническое черчение.
Основы проектной деятельности в профессии
Инженерная графика и системы автоматизированного проектирования
Учебная практика

Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Экономика
Электротехника
Вычислительная математика
Дискретная математика
Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования
Метрология
Механика
Развитие критического инженерного мышления
Технологическое предпринимательство
Управление в технических, экономических и социальных системах
Вычислительные системы
Методы моделирования сложных систем
Методы построения моделей динамических систем
Основы логистики
Правовые основы профессиональной деятельности
Документооборот и делопроизводство
УК-3 «Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде»
Основы проектной деятельности в профессии
Учебная практика
Психология
Социология
Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования
Развитие критического инженерного мышления
УК-4 «Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)»
Иностранный язык
Инженерная графика и системы автоматизированного проектирования
Русский язык и деловая коммуникация
Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования
Документооборот и делопроизводство
УК-5 «Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах»
Основы проектной деятельности в профессии
Основы российской государственности
История России
Учебная практика
Базовая научная компетенция (История и философия науки)
Культурология
Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования
Философия
УК-6 «Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни»
Информатика
Основы проектной деятельности в профессии
Учебная практика
Культурология
Психология
Социология
Техноэтика

Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования
Производственная практика
Развитие критического инженерного мышления
УК-7 «Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности»
Физическая культура
Прикладная физическая культура (элективный модуль)
УК-8 «Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов»
Экология
Основы военной подготовки
Безопасность жизнедеятельности
УК-9 «Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах»
Физическая культура
Прикладная физическая культура (элективный модуль)
Социология
Производственная практика
Производственная практика(научно-исследовательская работа)
Производственная преддипломная практика
УК-10 «Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности»
Экономика
Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования
Технологическое предпринимательство
УК-11 «Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности»
Правовые основы профессиональной деятельности
ОПК-1 «Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики»
Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
Математика. Математический анализ
Физика
Введение в информационные технологии
Материаловедение
Вычислительная математика
Дискретная математика
Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования
ОПК-2 «Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)»
Математика. Математический анализ
Учебная практика
Введение в информационные технологии
Материаловедение
Вычислительная математика
Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования
Базы данных

Защита информации
ОПК-3 «Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности»
Физика
Материаловедение
Электротехника
Вычислительная математика
Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования
Метрология
Электроника
ОПК-4 «Способен осуществлять оценку эффективности технических систем методами системного анализа и управления»
Основы системного анализа
Теория автоматического управления
ОПК-5 «Способен решать задачи в области развития науки, техники и технологии, применяя методы системного анализа и управления с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности»
Учебная практика
Защита информации
ОПК-6 «Способен разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем, а также алгоритмы и программы, основанные на этих методах, пригодные для практического применения в области техники и технологии»
Алгоритмизация и программирование
Инженерная графика и системы автоматизированного проектирования
Учебная практика
Введение в информационные технологии
Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования
Теория автоматического управления
ОПК-7 «Способен применять математические, системно-аналитические, вычислительные методы и программные средства для решения прикладных задач в области создания систем анализа и автоматического управления и их компонентов»
Теория автоматического управления
ОПК-8 «Способен принимать научно обоснованные решения в области системного анализа и автоматического управления на основе знаний профильных разделов математики, физики, информатики, методов системного и функционального анализа, теории управления и теории знаний»
Начертательная геометрия. Техническое черчение.
Инженерная графика и системы автоматизированного проектирования
Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования
Теория автоматического управления
ОПК-9 «Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления»
Начертательная геометрия. Техническое черчение.
Учебная практика
Физика
Электротехника
Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования
Электроника
Теория автоматического управления

ОПК-10 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности»
Учебная практика
Введение в информационные технологии
Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования
Теория автоматического управления
Защита информации
ПК-0 «Способен выстраивать и реализовывать траекторию профессионального саморазвития»
Основы проектной деятельности в профессии
ПК-1 «Способность к разработке модели бизнес-процессов заказчика и ее адаптация к возможностям информационных систем»
Учебная практика
Основы системного анализа
Глобальные информационные технологии
Исследование операций в технических системах
Компьютерная обработка результатов экспериментов
Методы и средства анализа данных
Моделирование систем на микроуровне
Программирование специализированных интерфейсов
Проектная деятельность
Системы поддержки принятия решений
Статистическое моделирование
Экономико-математические методы и модели
Анализ и синтез информационных систем
Базы данных
Интеллектуальные методы анализа данных
Информационное обеспечение транспортных процессов
Информационные системы
Моделирование
Прикладное программирование
Теория и технология разработки программного обеспечения для исследования операций
Управление в технических, экономических и социальных системах
Вычислительные системы
Методы моделирования сложных систем
Методы построения моделей динамических систем
Модели и методы анализа проектных решений
Основы логистики
Теория устойчивости сложных систем
Системный анализ в логистике
Современные методы системного анализа
ПК-2 «Способность к разработке архитектуры и прототипов информационных систем, включая проектирование и разработку баз данных»
Производственная практика
Технологии программирования
Глобальные информационные технологии
Компьютерная обработка результатов экспериментов
Моделирование систем на микроуровне
Программирование специализированных интерфейсов
Системы поддержки принятия решений
Управление данными

Анализ и синтез информационных систем
Базы данных
Информационные системы
Прикладное программирование
Теория и технология разработки программного обеспечения для исследования операций
Вычислительные системы
Модели и методы анализа проектных решений
Теория устойчивости сложных систем
Информационное управление в глобальных сетях
ПК-3 «Способность к управлению проектами в области информационных технологий на основе полученных планов проектов, в условиях утвержденных пределов параметров проекта»
Исследование операций в технических системах
Компьютерная обработка результатов экспериментов
Методы и средства анализа данных
Системы поддержки принятия решений
Теория автоматического управления
Интеллектуальные методы анализа данных
Информационное обеспечение транспортных процессов
Информационные системы
Прикладное программирование
Теория и технология разработки программного обеспечения для исследования операций
Имитационное моделирование сложных технических систем
Методы моделирования сложных систем
Методы построения моделей динамических систем
Модели и методы анализа проектных решений
Основы логистики
Теория устойчивости сложных систем
Информационное управление в глобальных сетях
Производственная преддипломная практика
Системный анализ в логистике
Современные методы системного анализа
ПК-4 «Готовность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности»
Интеллектуальные системы
Информационное управление в глобальных сетях
ПК-5 «Готовность к решению исследовательских задач в области прогнозирования и планирования развития систем»
Анализ и синтез информационных систем
Прикладное программирование
Проектная деятельность
Производственная практика(научно-исследовательская работа)
Теория и технология разработки программного обеспечения для исследования операций
Информационные технологии на транспорте
Системный анализ в логистике
Современные методы системного анализа
ПК-6 «Готовность к исследованию и построению моделей и методов для принятия решений в условиях неопределенности»
Моделирование
Прикладное программирование
Производственная практика(научно-исследовательская работа)

Теория и технология разработки программного обеспечения для исследования операций
Имитационное моделирование сложных технических систем
Технология организации перегрузочных процессов
Системный анализ в логистике
ПК-7 «Способность к исследованию организации технических, транспортных и социальных систем на основе использования моделей и методов моделирования»
Глобальные информационные технологии
Моделирование систем на микроуровне
Проектная деятельность
Интеллектуальные методы анализа данных
Информационное обеспечение транспортных процессов
Моделирование
Вычислительные системы
Имитационное моделирование сложных технических систем
Методы моделирования сложных систем
Технология организации перегрузочных процессов
Информационные технологии на транспорте
Системный анализ в логистике
ПК-8 «Готовность выполнять исследовательские проекты в группе разработчиков»
Глобальные информационные технологии
Моделирование систем на микроуровне
Проектная деятельность
Информационные системы
Производственная практика(научно-исследовательская работа)
Производственная преддипломная практика
ПК-9 «Способность к работе с технической, исследовательской, научной документацией при выполнении исследовательских задач»
Проектная деятельность
Производственная практика(научно-исследовательская работа)
Документооборот и делопроизводство
Производственная преддипломная практика
ПК-10 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем»
Проектная деятельность
Эксплуатация беспилотных авиационных систем
Системный анализ в логистике

4.1.3. Методические рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ.

Подготовку к государственному экзамену следует вести последовательно по перечню вопросов таблицы 9 и дисциплинам, указанным в таблице 3.1. Необходимо сопоставить записи лекций, результаты практических и лабораторных работ, материалы практик и рекомендованную литературу, выделить основные понятия, методы и профессиональные задачи.

Для каждого вопроса рекомендуется составить краткий план ответа: определение рассматриваемого понятия или проблемы; исходные данные и допущения; применяемые методы; последовательность решения; интерпретация результата и ограничения. Ответ следует подкреплять примерами из транспортных, информационных или технических систем в соответствии с содержанием вопроса.

При повторении материала необходимо устанавливать связи между темами, использовать схемы, таблицы и графики, проверять единицы измерения и корректность

вычислений. Особое внимание следует уделять объяснению выбора метода, оценке достоверности данных и обоснованию выводов.

Подготовку следует распределить по календарному плану с учетом сложности тем и времени на повторение. Полезны самостоятельное письменное изложение ответов, взаимное обсуждение в учебной группе и консультации преподавателей. Необходимо соблюдать режим труда и отдыха и не заменять понимание материала механическим заучиванием.

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

4.1.5. Перечень вопросов для ГЭ приводится в таблице 9 раздела 10 программы ГИА.

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

Государственный экзамен проводится в письменной форме. Экзаменационные билеты формируются на основе перечня вопросов таблицы 9 с учетом содержания образовательной программы. Обучающийся письменно раскрывает полученные вопросы, приводит необходимые объяснения, схемы и расчеты. Ответы должны быть самостоятельными, последовательными и содержательно обоснованными.

Организация экзамена, допуск к ГИА, расписание, порядок работы государственной экзаменационной комиссии и доведение результатов до обучающихся определяются РДО ГУАП. СМК 2.75. Порядок проведения, продолжительность работы и разрешенные материалы доводятся до обучающихся до начала испытания. Оценивание выполняется по критериям таблицы 8 настоящей программы.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНЫМ КВАЛИФИКАЦИОННЫМ РАБОТАМ И ПОРЯДКУ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

5.1. Состав и содержание разделов (глав) ВКР определяемые спецификой ОП.

Текст ВКР включает титульный лист, задание, реферат, содержание, необходимые определения и сокращения, введение, основные разделы, заключение, список использованных источников и приложения при наличии. Состав основных разделов уточняется в задании на ВКР с учетом темы и получаемого результата.

Аналитическая часть содержит системное описание объекта, границ системы, заинтересованных сторон, целей, функций и ограничений. На основе обзора источников и существующих решений формулируется исследовательская или проектная задача.

Теоретическая и проектная часть включает выбор и обоснование моделей и методов системного анализа, формализацию задачи, разработку алгоритмов, архитектуры информационной системы или программного прототипа. Для программной разработки описываются структуры данных, интерфейсы и взаимодействие компонентов.

Экспериментальная часть раскрывает исходные данные, план эксперимента, сценарии испытаний, проверку корректности модели или программы и анализ результатов. Оцениваются эффективность, устойчивость, точность либо другие показатели, соответствующие цели работы. Приводятся ограничения и возможности практического использования результата.

5.2. Дополнительные компоненты ВКР определяемые выпускающей кафедрой.

Дополнительными материалами, необходимыми для раскрытия результата работы, могут быть исходные данные, расчетные таблицы, схемы транспортных или информационных процессов, математические и имитационные модели, программный код, протоколы испытаний и инструкции по использованию разработки. Их состав

определяется темой и заданием на ВКР. Материалы приводятся в приложениях либо в электронном виде с указанием назначения и связи с основным текстом.

5.3. Наличие/отсутствие реферата в структуре ВКР.

Реферат включается в состав ВКР. Он кратко характеризует объект и цель работы, использованные методы, основные результаты и область их применения. Реферат оформляется в соответствии с РДО ГУАП. СМК 3.160; его содержание должно соответствовать фактически выполненной работе.

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

Иллюстративно-графический материал представляется в виде презентации; чертежи, плакаты, схемы и демонстрация программного продукта используются при необходимости. Материалы должны последовательно раскрывать постановку задачи, исходные данные, предложенные модели и решения, результаты расчетов или экспериментов и итоговые выводы. Графики снабжаются обозначениями осей и единицами измерения, таблицы и схемы должны быть читаемыми. Все представленные результаты должны соответствовать тексту ВКР.

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

На защите обучающийся раскрывает цель и задачи ВКР, обосновывает выбор методов, представляет основные результаты и отвечает на вопросы государственной экзаменационной комиссии. Необходимо показать самостоятельный вклад в разработку, объяснить принятые допущения и ограничения, подтвердить выводы расчетами или экспериментальными данными. Подготовка документов и проведение защиты осуществляются в соответствии с РДО ГУАП. СМК 2.75 и РДО ГУАП. СМК 3.160; критерии оценивания приведены в таблице 12 настоящей программы.

5.6. 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).

Выполнение ВКР начинается с согласования темы, цели, задач и индивидуального задания с руководителем. Далее выполняются подбор и анализ источников, сбор исходных данных, разработка модели или проектного решения, расчеты и экспериментальная проверка, анализ результатов, оформление текста и приложений. Обучающийся представляет руководителю промежуточные результаты, устраняет замечания, готовит доклад и иллюстративные материалы. Требования к оформлению, проверке самостоятельности выполнения и подготовке к защите устанавливаются РДО ГУАП. СМК 3.160 и размещенными на официальном сайте ГУАП методическими материалами: https://guap.ru/m/quality/lna_vo.

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)
004.8 С 40	Системный анализ [Текст] : учебное пособие / Н. Н. Майоров [и др.] ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2016. – 137 с.	40
658 А 88	Управление высокотехнологичными программами и проектами [Текст] = Managing high-technology programs and projects / Р. Арчибальд ; пер. Е. В. Мамонтов ; ред.: А. Д. Баженов, А. О. Арефьев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ДМК Пресс : Компания АйТи, 2010. - 461 с	10
658 У 67	Управление проектом. Основы проектного управления [Текст] : учебник / М. Л. Разу [и др.] ; ред. М. Л. Разу ; Гос. ун-т. упр. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : КноРус,2011. - 755 с	10
005 А 65	Основы теории управления [Текст] : учебное пособие / А. Ф. Андреев ; ред.: В. В. Макрусев, В. А. Черных. - СПб. : Троицкий мост, 2012. - 288 с.	12
004.8 С 40	Системный анализ в фундаментальных и прикладных исследованиях [Текст] : [монография] / С. В. Бабуров [и др.] ; ред. В. В. Кузнецов ; авт. предисл. А. Р. Бестугин ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Политехника,2014. - 378 с. : табл. - Библиогр.: с. 375 - 378 (91 назв.). - ISBN 978-5-7325-1048-5	50
004.4 А 66	С. А. Андронов Моделирование систем обслуживания в цепях поставок [Текст] : учебное пособие для выполнения лабораторных работ, курсового и дипломного проектирования / С. А. Андронов ; С.- Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2012. - 202 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 185 - 186 (21 назв.). - ISBN 978-5-8088-0785-3	65
004.4 Т 24	Введение в исследование операций	19

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	[Текст] = Operations research: an introduction / Х. Таха. - 7-е изд. - Электрон. дан. - М. и др. : Вильямс, 2006. - 901 с.	
005 А 65	Основы теории управления [Текст] : учебное пособие / А. Ф. Андреев ; ред.: В. В. Макрусев, В. А. Черных. - СПб. : Троицкий мост, 2012. - 288 с.	12
004.8 С 40	Системный анализ в фундаментальных и прикладных исследованиях [Текст] : [монография] / С. В. Бабуров [и др.] ; ред. В. В. Кузнецов ; авт. предисл. А. Р. Бестугин ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Политехника,2014. - 378 с.	50
004 Х 76	Базы данных [Текст] : учебник для высших учебных заведений / А. Д. Хомоненко, В. М. Цыганков, М. Г. Мальцев ; ред. А. Д. Хомоненко. - 6-е изд., доп. и перераб. - СПб. : КОРОНА-Век, 2010. - 736 с.	20
004 М 17	Архитектура ЭВМ и вычислительных систем [Текст] : учебник для СПО / Н. В. Максимов, Т. Л. Партыка, И. И. Попов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ФОРУМ, 2010. - 512 с.	10
004.4 Е 15	LabVIEW в научных исследованиях [Текст] : учебное пособие / Ю. К. Евдокимов, В. Р. Линдваль, Г. И. Щербаков. - М. : ДМК, 2012. - 400 с.	15
004.9 М 74	Моделирование систем и процессов [Текст] : учебник для академического бакалавриата / В. Н. Волкова [и др.] ; ред.: В. Н. Волкова, В. Н. Козлов ; С.-Петерб. гос. политехн. ун-т. - М. : Юрайт, 2015. - 592 с.	10
004.9 С 56	Моделирование систем [Текст] : учебник для академического бакалавриата / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев ; С.-Петерб. гос. электротехн. ун-т "ЛЭТИ". - 7-е изд. - М. : Юрайт, 2014. - 343 с.	10
004.8 П 27	Системный анализ [Текст] : учебное пособие / В. В. Перлюк, В. А. Фетисов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2010. - 124 с. : - ISBN 978-5-8088- 0560-6	157
004(075) К 64	Основные функции пакета MATLAB	24

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	[Текст] : учебное пособие / В. Ю.Конев ; С.-Петерб. гос. акад. аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГААП, 1992. - 76 с.	
656.7 М 14	Технологии и методы моделирования пассажирских перевозок на воздушном транспорте [Текст] : учебное пособие / Н. Н. Майоров, В. А. Фетисов, А. Н. Гардюк ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2011. - 215 с.	60
004.9 Т 45	Имитационные модели в среде ANYLOGIC [Текст] : учебное пособие / Ю. Ф. Титова ; С.- Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2012. - 131 с.	75
004.9 Л 27	Компьютерный практикум по AnyLogic [Текст] : учебное пособие / Р. Р. Латыпова ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 182 с.	74

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	Учебные и научные лаборатории кафедры № 12 ГУАП (кафедра системного анализа и логистики). Рабочие места обучающихся и государственной экзаменационной комиссии; компьютер и средства демонстрации иллюстративных материалов.	1305, 1310, 1312, 52-08

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 государственному экзамену (таблица 9)

10.1.2. Перечень компетенций, освоение которых оценивается на ГЭ, приведен в таблице 3.1 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 уровня сформированности компетенций при проведении ГЭ в письменной форме применяется 5-балльная шкала, приведенная в таблице 8.

Таблица 8 –Шкала оценки критериев уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично»	– 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»	– 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;

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	– делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетвори тельно»	– 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»	– 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 для проведения ГЭ в письменной форме представлен в таблице 9. Отдельные задачи и электронные тесты не предусмотрены (таблицы 10–11).

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

№ п/п	Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме	Компетенции
1	1. Системный анализ, свойства системности, анализ, синтез. 2. Целевая функция системы. 3. Соотношение системного анализа со смежными дисциплинами. 4. Методы поиска информации. 5. Основные методы системного анализа.	УК-1
2	6. Постановка цели и декомпозиция задач проекта разработки информационной системы. 7. Выбор способа решения проектной задачи при ограничениях по срокам, бюджету и ресурсам. 8. Сравнение альтернатив реализации проекта по затратам, результативности и рискам. 9. Планирование этапов проекта и определение зависимостей между работами. 10. Учет правовых ограничений и требований заказчика при выборе проектного решения.	УК-2
3	11. Социальные общности и социальные группы. 12. Социальные институты и организации. 13. Социальный контроль.	УК-3

№ п/п	Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме	Компетенции
	14. Социальные конфликты.	
4	15. Информационные средства для оформления презентаций.	УК-4
5	16. Исторические предпосылки возникновения системного анализа. 17. Философия о проблеме сознания. 18. Философия техники и концепции постиндустриального общества. 19. Культура как система ценностей и норм. 20. Социализация личности. 21. Социальная структура и стратификация. 22. Социальный прогресс и развитие общества.	УК-5
6	23. Планирование индивидуальной подготовки к государственному экзамену и защите ВКР. 24. Определение приоритетов и распределение времени при одновременном выполнении нескольких профессиональных задач. 25. Самооценка знаний и практических навыков для выбора дальнейшей образовательной траектории. 26. Поиск и критическая оценка образовательных ресурсов для освоения нового программного инструмента. 27. Проверка достижения личных образовательных целей по результатам самостоятельной работы.	УК-6
7	28. Средства и методы физической культуры. 29. Производственная физическая культура, ее цель и задачи. 30. Формы занятий физическими упражнениями. 31. Методы оценки основных физических качеств.	УК-7
8	32. Понятие техносферы. Производственная, городская, бытовая среды и их краткая характеристика. 33. Понятие «безопасность». Экологическая, промышленная, производственная безопасности. Безопасность как одна из основных потребностей человека. 34. Правовые и нормативно-технические основы безопасности жизнедеятельности.	УК-8
9	35. Принципы доступности транспортных услуг для пассажиров с ограниченными возможностями здоровья. 36. Особенности профессионального общения с людьми с нарушениями слуха, зрения и опорно-двигательного аппарата. 37. Организация помощи маломобильному пассажиру при пересадке между видами транспорта. 38. Выявление барьеров доступности в транспортном	УК-9

№ п/п	Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме	Компетенции
	терминале и способы их устранения. 39. Адаптация рабочего взаимодействия в команде с учетом индивидуальных особенностей ее участников.	
10	40. Организация международной торговли. Внешнеторговый оборот. Экспорт и импорт. 41. Модели ценообразования в системах. 42. Предмет и методы экономической теории. 43. Предложение и факторы, влияющие на его величину. Закон предложения. 44. Рыночное равновесие. Равновесная цена. Излишки (выигрыш) производителей и потребителей. 45. Теория потребительского поведения. 46. Кривая безразличия и бюджетная линия. 47. Кривые равного продукта (изокванты) и линии равных затрат (изокосты). Оптимум производителя. 48. Издержки производства и прибыль предприятия. 49. Понятие и признаки совершенной конкуренции.	УК-10
11	50. Понятие и признаки права. 51. Система права: понятие правовой нормы, институты, отрасли. 52. Формы (источники) права. Нормативно-правовой акт (закон и подзаконные акты). 53. Принцип взаимоотношений государства и личности. 54. Система основных прав, свобод и обязанностей человека и гражданина. 55. Гарантии реализации прав и свобод человека и гражданина. 56. Обязанности граждан РФ. Субъекты и объекты гражданского права. 57. Осуществление и защита гражданских прав. 58. Обязательства и договор: понятие и классификация. 59. Понятие, система и источники трудового права. 60. Трудовой договор (контракт): понятие, стороны и содержание. Основание и порядок заключения, изменения и прекращения трудового договора (контракта).	УК-11
12	61. Программирование математических структур (матрицы и конечные графы). 62. Метод множителей Лагранжа. 63. Типы графов – неориентированный, ориентированный. 64. Основные понятия – степень вершины, маршрут, цепь, цикл и т.д. 65. Статистическое имитационное моделирование. Понятие состояний и событий в имитационных моделях.	ОПК-1

№ п/п	Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме	Компетенции
	66. Основы линейного программирования. Графический метод решения.	
13	67. Модели линейного программирования. 68. Классификация математических моделей. 69. Модели и методы на основе СМО. 70. Линейное и нелинейное программирование.	ОПК-2
14	71. Модели систем. Основные виды моделей. Процесс построения моделей. 72. Многоцелевое программирование и метод весовых коэффициентов. 73. Математическое описание звеньев и систем автоматического управления. Типовые звенья.	ОПК-3
15	74. Модели и методы оценки надежности систем и процессов. 75. Точность моделирования систем.	ОПК-4
16	76. Аккредитация органов по сертификации и измерительных лабораторий. Аттестация методик измерения. Цели, задачи и этапы разработки. 77. Правила и требования для оформления сертификата ЭВМ. 78. Правила и требования оформления документов на сертификат отраслевой регистрации. 79. Схемы сертификации услуг. 80. Общероссийские документы систем сертификации. Документы систем сертификации. 81. Виды стандартов.	ОПК-5
17	82. Классификация форм баз данных. 83. Математические модели динамики транспортных потоков. 84. Прогнозирование временных рядов методом скользящего среднего. 85. Моделирование систем управления в среде MATLAB. 86. Технологии программирования. (Стандарты пользовательского интерфейса). 87. Этапы разработки программного обеспечения (ПО). Жизненный цикл ПО. 88. Моделирование систем на основе СМО. 89. Подпрограмма, процедура и функция. Формы организации кода приложения и их отличительные особенности. Способы передачи параметров. 90. Понятие класса, объекта. Фундаментальные принципы объектно-ориентированного программирования. Реализация класса в языке программирования.	ОПК-6
18	91. Сравнение прикладных пакетов программ системного	ОПК-7

№ п/п	Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме	Компетенции
	анализа и имитационного моделирования. 92. Исходные данные для выполнения моделирования. 93. Применение графов для исследования систем. 94. Транспортная задача с промежуточными пунктами. 95. Моделирование систем в среде MATLAB.	
19	96. Выбор и обоснование структуры системы автоматического управления с учетом устойчивости, точности и быстродействия. 97. Применение функционального анализа при выборе технического решения. 98. Сопоставление математической модели и экспериментальных характеристик объекта управления. 99. Обоснование метода системного анализа для решения многокритериальной задачи. 100. Проверка допущений, на которых основано решение о параметрах системы управления.	ОПК-8
20	101. Аппаратные комплексы и системы для проведения научных исследований. 102. Моделирование процессов и систем. 103. Методы сбора информации о работе системы. 104. Методы оценки точности информации, понятие ошибки. 105. Основные типы графиков для представления статистической информации.	ОПК-9
21	106. Информационный поток: определение, классификация. 107. Последовательность создания информационных систем. 108. Этапы создания информационных систем. 109. Основные определения: «Данные», «База данных», «Система управления базой данных». 110. Логический уровень представления данных. 111. Иерархическая модель данных. 112. Сетевая модель данных. 113. Классификация языков программирования. 114. Библиотеки MFC. 115. Классификация языков программирования. 116. Основные элементы интерфейса в библиотеках MFC для ОС Windows.	ОПК-10
22	117. Определение направлений профессионального развития специалиста с учетом цифровизации транспортных и технических систем. 118. Постановка образовательных целей при необходимости освоения нового метода моделирования. 119. Составление индивидуального плана	ПК-0

№ п/п	Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме	Компетенции
	профессионального саморазвития и выбор проверяемых результатов. 120. Использование цифровых образовательных ресурсов и профессиональных сообществ для повышения квалификации. 121. Оценка освоения нового инструмента на основе самостоятельно выполненного практического проекта.	
23	122. Понятие производственной функции, методы построения и исследования. 123. Системное исследование производственных функций и их характеристик. 124. Организация взаимодействия человека-оператора (пользователя) с вычислительной системой.	ПК-1
24	125. Назначение и основные элементы ER – диаграммы, понятия «сущность» и «связь». 126. Модульное строение системы. 127. Реляционная модель данных, основные определения. 128. Типы данных. 129. Технологии клиент-серверного взаимодействия. 130. Типовые структуры описания абстрактных данных (массив, стек, очередь, двоичное дерево). 131. Модульная архитектура программ. Способы организации модульности в языках программирования. Варианты использования модульного подхода к разработке.	ПК-2
25	132. Модели и методы ведения проектной деятельности. 133. Назначение диаграмм Ганта. Примеры реализации.	ПК-3
26	134. Основные принципы организации экспертных систем. 135. Основные принципы организации экспертных систем. 136. Подготовка данных о перевозках для обучения модели машинного обучения: пропуски, выбросы, кодирование признаков и разделение выборки. 137. Применение регрессии и нейронных сетей для прогнозирования пассажиропотока: выбор признаков и оценка ошибки прогноза. 138. Обучение с подкреплением для управления транспортной системой: состояния, действия, функция вознаграждения и ограничения. 139. Переобучение модели и утечка данных: признаки, причины и способы предотвращения. 140. Интерпретация результатов интеллектуальной модели и оценка рисков ее использования при принятии транспортно-логистических решений.	ПК-4
27	141. Построение логистической функции.	ПК-5

№ п/п	Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме	Компетенции
28	142. Сравнение и выбор альтернатив при принятии решений при сравнимых исходах. Функция полезности (определение, график, примеры). 143. Оценка сложных систем в условиях неопределенности. Критерии Лапласа, Вальда, Севиджа, Гурвица. Понятие инновационной деятельности.	ПК-6
29	144. Декомпозиция системы. Иерархия систем. 145. Соотношение модельного и реального времени. 146. Определение внешних и внутренних параметров системы. 147. Методы моделирования систем. 148. Имитационное моделирование систем. 149. Дискретно-событийное, агентное моделирование. Моделирование методом системной динамики. 150. Имитационное моделирование в среде AnyLogic. 151. Структуры систем и их практическая реализация при моделировании в инструментальных средах. 152. Иерархическая, сетевая структуры систем.	ПК-7
30	153. Согласование исследовательского плана и распределение задач между участниками группы разработчиков. 154. Организация совместной работы с исходным кодом и результатами моделирования. 155. Обеспечение воспроизводимости результатов, полученных разными участниками исследовательской группы. 156. Проверка и интеграция программных модулей, разработанных членами команды. 157. Оформление общего исследовательского отчета с указанием результатов и вклада участников.	ПК-8
31	158. Принципы построения системы электронного документооборота. 159. Структура технического задания на исследование или разработку информационной системы. 160. Оформление описания математической модели, исходных данных и ограничений исследования. 161. Правила представления экспериментальных результатов, таблиц, графиков и выводов в научном отчете. 162. Документирование программного интерфейса и сценариев проверки разработанной системы. 163. Оформление ссылок на источники и обеспечение прослеживаемости заимствованных данных.	ПК-9
32	164. Основные подсистемы беспилотной авиационной системы и их взаимодействие при автономном полете. 165. Подготовка полетного задания по контрольным	ПК-10

№ п/п	Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме	Компетенции
	точкам и проверка его выполнимости. 166. Предполетная проверка, настройка и калибровка датчиков беспилотного воздушного судна. 167. Навигация беспилотной авиационной системы внутри помещения при отсутствии спутникового сигнала. 168. Программирование автономного полета и анализ телеметрии при выполнении транспортной задачи.	

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 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;

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	– 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); – 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;

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	– 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.

10.2.3. Уровень оригинальности содержания ВКР должен составлять не менее 60 %.

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 автоматизированного рабочего места диспетчера транспортного предприятия.

2. Разработка программы по анализу генетических алгоритмов.

3. Практическое применение нейронных сетей для исследования системы.

4. Инструменты и методы управления рисками проекта.

5. Особенности математического и программного обеспечения систем управления.

6. Оценка надежности системы с общим резервированием элементов.

7. Оценка различных концепций программирования для лингвистического моделирования.

8. Практическое использование генетического программирования.

9. Программная реализация алгоритма просмотра и сохранения ресурсов файла.

10. Проектирование и разработка автоматизированного рабочего места (по сфере деятельности).

11. Разработка имитационной модели оценки инвестиционной отдачи методом Монте-Карло.

12. Разработка программы для автоматизации учета и предварительных заказов на предприятиях различных сфер деятельности.

13. Анализ состояния случайных временных рядов.

14. Модели и методы оценки надежности системы.

15. Разработка имитационной модели работы ВПП аэропорта.

16. Моделирование размещения складов в регионе.

17. Моделирование систем управления в MATLAB.

18. Анализ и оценка системы управления на предприятии.

19. Анализ и оценка информационного обеспечения процесса управления предприятием.

20. Оценка устойчивости системы управления.

21. Анализ эффективности организации размещения морских портов на Северо-Западе России.

22. Математические модели и методы для исследования пассажирских потоков в терминалах.

23. Разработка проекта базы данных для процесса.

24. Разработка проекта программы построения математических моделей.

25. Модели и методы оценки пропускной способности транспортного узла.

26. Разработка проекта тренажерной системы.

27. Модели и методы прогнозирования процессов.

Приложение № 2

РЕЦЕНЗИЯ

на программу государственной итоговой аттестации
по направлению подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление»
направленности «Теория и математические методы системного анализа и управления
в технических, экономических и социальных системах»

Рецензируемая программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление», направленности «Теория и математические методы системного анализа и управления в технических, экономических и социальных системах», форма обучения – очная, представляет собой документ, разработанный в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Программа государственной итоговой аттестации включает подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена, а также выполнение и защиту выпускной квалификационной работы. Основной целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускников и проверка степени сформированности компетенций, предусмотренных образовательной программой.

Содержание программы государственной итоговой аттестации направлено на оценку сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускников (УК-1 – УК-11, ОПК-1 – ОПК-10, ПК-1 – ПК-10). Представленный фонд оценочных средств позволяет объективно оценить уровень теоретической подготовки и практических навыков выпускников.

Особое внимание уделено формированию у студентов компетенций в области системного анализа, математического моделирования, разработки информационных систем, анализа сложных технических и социально-экономических систем, а также применения современных методов обработки данных и программных средств моделирования.

В программе представлены цели и задачи государственной итоговой аттестации, перечень компетенций выпускников, фонд оценочных средств, критерии оценки результатов итоговой аттестации, а также перечень

тем выпускных квалификационных работ. Представленные материалы соответствуют требованиям ФГОС ВО и позволяют обеспечить комплексную оценку уровня подготовки выпускников.

Отдельно следует отметить практико-ориентированный характер образовательной программы, который проявляется в использовании современных инструментов системного анализа и моделирования, применении программных комплексов и информационных систем для исследования и управления сложными процессами.

В целом программа государственной итоговой аттестации соответствует требованиям подготовки бакалавров по направлению «Системный анализ и управление» и может быть рекомендована для использования в образовательном процессе.

Рецензент:

Заместитель председателя Комитета по транспорту Санкт-Петербурга

_____ /Александра Викторовна Бахмутская/

М.П.

Почтовый адрес: 191024, Санкт Петербург, Исполкомская ул., д. 16, лит. А
Телефон: 576-5549
Факс: 576-5579
Электронная почта: public@transport.gov.spb.ru
https://www.gov.spb.ru/gov/otrasl/c_transport/svedenija-o-rukovoditeljah/bahmutskaya/

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