

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

Кафедра № 31

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

Н.В. Решетникова

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«16» февраля 2026 г

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код направления подготовки/ специальности	27.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Управление в технических системах
Наименование направленности	Управление и информатика в технических системах
Форма обучения	очно-заочная
Год приема	2026

Санкт-Петербург –2026

Лист согласования программы

Программу составил (а)

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

16.02.2026

(подпись, дата)

Н.В. Решетникова

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 31

«16» февраля 2026 г, протокол № 5

Заведующий кафедрой № 31

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)

16.02.2026

(подпись, дата)

В.Ф. Шишлаков

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

16.02.2026

(подпись, дата)

Н.В. Решетникова

(инициалы, фамилия)

1. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Целью ГИА обучающихся по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах», направленности «Управление и информатика в технических 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	<p>УК-1.3.1 знать методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием информационных технологий, включая интеллектуальные</p> <p>УК-1.3.2 знать методики системного подхода для решения поставленных задач</p> <p>УК-1.У.1 уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием искусственного интеллекта</p> <p>УК-1.У.2 уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, для решения поставленных задач</p> <p>УК-1.У.3 уметь оценивать информацию на достоверность; сохранять и передавать данные с использованием цифровых средств</p> <p>УК-1.В.1 владеть навыками критического анализа и синтеза информации, в том числе с помощью цифровых инструментов</p> <p>УК-1.В.2 владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач</p> <p>УК-1.Д.1 осуществляет анализ ситуации в реальных социальных условиях для выявления актуальной социально-значимой задачи/проблемы, требующей решения</p> <p>УК-1.Д.2 производит постановку проблемы путем фиксации ее содержания, выявления субъекта проблемы, а также всех заинтересованных сторон в данной ситуации</p>

		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	<p>УК-2.3.1 знать виды ресурсов и ограничения для решения поставленных задач</p> <p>УК-2.3.2 знать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность</p> <p>УК-2.3.3 знать возможности и ограничения применения цифровых инструментов для решения поставленных задач</p> <p>УК-2.У.1 уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения</p> <p>УК-2.У.2 уметь использовать нормативную и правовую документацию</p> <p>УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств</p> <p>УК-2.В.1 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом действующих правовых норм</p> <p>УК-2.В.2 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом имеющихся условий, ресурсов и ограничений</p> <p>УК-2.В.3 владеть навыками использования цифровых средств для решения поставленной задачи</p> <p>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</p> <p>УК-2.Д.2 разрабатывает паспорт проекта с учетом компетенций студенческой команды, имеющихся ресурсов, а также самоопределения участников проекта по отношению к решаемой проблеме</p> <p>УК-2.Д.3 целенаправленно использует академические знания и умения для</p>

		достижения целей социально-ориентированного проекта и общественного развития
Универсальные компетенции	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>УК-3.3.1 знать основы социального взаимодействия</p> <p>УК-3.У.1 уметь применять нормы социального взаимодействия для реализации своей роли в команде, в том числе использовать технологии цифровой коммуникации</p> <p>УК-3.В.1 владеть навыками эффективного социального взаимодействия</p> <p>УК-3.Д.1 определяет свою позицию по отношению к поставленной в проекте проблеме, осознанно выбирает свою роль в команде</p> <p>УК-3.Д.2 проявляет в своем поведении способность к совместной проектной деятельности на благо общества, отдельных сообществ и граждан</p> <p>УК-3.Д.3 учитывает в рамках реализации проекта социальный контекст и действует с учетом своей роли в команде для достижения целей общественного развития</p>
Универсальные компетенции	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p>УК-4.3.1 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</p> <p>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</p> <p>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</p>
Универсальные компетенции	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-	<p>УК-5.3.1 знать закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте</p> <p>УК-5.У.1 уметь анализировать социально-исторические факты</p>

	<p>историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>УК-5.У.2 уметь систематизировать представления о социокультурном разнообразии общества</p> <p>УК-5.В.1 владеть навыками интерпретации межкультурного разнообразия общества в этическом и философском контекстах</p> <p>УК-5.Д.1 демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям</p> <p>УК-5.Д.2 находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп</p> <p>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</p> <p>УК-5.Д.4 сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера</p> <p>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</p> <p>УК-5.Д.6 выражает приверженность традиционным российским ценностям, проявляет активную гражданскую позицию и гражданскую солидарность</p> <p>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</p>
--	---	---

<p>Универсальные компетенции</p>	<p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-6.3.1 знать основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования УК-6.3.2 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</p>
<p>Универсальные компетенции</p>	<p>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>УК-7.3.1 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</p>
<p>Универсальные компетенции</p>	<p>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</p>	<p>УК-8.3.1 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</p>

	числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ситуаций; оценивать вероятность возникновения 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-9.3.1 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-10.3.1 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-11.3.1 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	ОПК-1.3.1 знает основные положения, законы и методы естественных наук и

	<p>профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики</p>	<p>математики</p> <p>ОПК-1.У.1 умеет применять базовые естественнонаучные и математические знания для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.В.1 владеет навыками решения профессиональных задач на основе базовых естественнонаучных и математических знаний</p>
Общепрофессиональные компетенции	<p>*ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)</p>	<p>ОПК-2.3.1 знает профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин</p> <p>ОПК-2.У.1 умеет применять известные методы решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.В.1 владеет навыками решения профессиональных задач на основе базовых знаний в области рассматриваемой инженерной деятельности</p>
Общепрофессиональные компетенции	<p>*ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3.3.1 знает методики получения математических моделей реальных технических объектов</p> <p>ОПК-3.У.1 умеет применять фундаментальные знания базовых наук для применения в задачах профессиональной деятельности с целью совершенствования</p> <p>ОПК-3.В.1 владеет навыками применения фундаментальных знаний в рамках базовых задач управления в технических системах</p>
Общепрофессиональные компетенции	<p>ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов</p>	<p>ОПК-4.3.1 знает методы оценки адекватности математической модели реальному техническому объекту</p> <p>ОПК-4.У.1 умеет получать характеристики моделей реальных объектов для оценки эффективности работы системы управления</p> <p>ОПК-4.В.1 владеет навыками оценки эффективности работы реальных систем управления, разработанных на основе математических методов</p>
Общепрофессиональные компетенции	<p>ОПК-5 Способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативноправового регулирования в</p>	<p>ОПК-5.3.1 знает основные нормативные документы в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-5.У.1 умеет применять правовые знания для решения задач в инженерной деятельности</p> <p>ОПК-5.В.1 владеет навыками решения задач развития профессиональной деятельности</p>

	сфере интеллектуальной собственности	
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6 Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-6.3.1 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 производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления	ОПК-7.3.1 знает стандартные средства автоматизации, 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 выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание	ОПК-8.3.1 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
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-9 Способен выполнять эксперименты по заданным методикам	ОПК-9.3.1 знает принципы работы с современными техническими средствами ОПК-9.У.1 умеет работать с

	и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	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 разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления	ОПК-10.3.1 знает принципы работы с технической документацией ОПК-10.У.1 умеет обслуживать системы и средства, необходимые для функционирования систем в рамках профессиональной деятельности ОПК-10.В.1 владеет навыками работы со средствами измерения, контроля, автоматизации и управления
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-11 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-11.3.1 знает перспективные методы информационных технологий и искусственного интеллекта, направленных на разработку новых научно-технических решений ОПК-11.3.2 знает технологии, разработанные с использованием методов машинного обучения, способные решать задачи профессиональной деятельности ОПК-11.У.1 умеет применять современные информационные технологии и перспективные методы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности ОПК-11.В.1 владеет навыками разработки алгоритмов решения задач в профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции	ПК-0 Способен выстраивать и реализовывать траекторию профессионального саморазвития	ПК-0.3.1 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 выполнять	ПК-1.3.1 знает принципы проведения экспериментов на действующих

	экспериментальные исследования на действующих объектах автоматизации и управления и обрабатывать результаты с применением стандартных средств	объектах профессиональной деятельности ПК-1.У.1 умеет обрабатывать результаты, полученные в ходе проведения экспериментов с использованием стандартных средств ПК-1.В.1 владеет навыками работы с действующими объектами автоматизации и управления
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	ПК-2.3.1 знает принципы работы стандартных программных средств, необходимых для осуществления работы с объектами автоматизации и управления ПК-2.У.1 умеет получать математические модели объектов профессиональной деятельности ПК-2.В.1 владеет навыками проведения вычислительных экспериментов при помощи стандартных программных средств
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способность к созданию математических и информационных моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности	ПК-3.3.1 знает принципы построения математических и информационных моделей, в том числе интеллектуальных ПК-3.У.1 умеет проводить исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности, в том числе с использованием технологий искусственного интеллекта ПК-3.В.1 владеет методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования явлений, относящихся к профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции	ПК-4 Цифровая метрология	ПК-4.3.1 знать современные и актуальные тенденции в области метрологического обеспечения производства ПК-4.3.2 знать стандарты, нормативные документы по нормированию точности и метрологическому обеспечению, основные нормативные документы компетенции "Цифровая метрология" по стандартам компетенций будущего ПК-4.3.3 знать нормативную документацию по контролю качества продукции; эксплуатации, ремонту, наладке, проверке, калибровке,

		<p>юстировке и хранению цифровых средств измерений</p> <p>ПК-4.3.4 знать конструктивные и метрологические характеристики цифровых средств измерений, в том числе специальных (для измерения узких канавок, зубчатых колес, резьбы и т.д.)</p> <p>ПК-4.3.5 знать типы и номенклатуру средств измерений (в том числе цифровых), используемых инструментов и приспособлений (щупов, датчиков, фиксирующих устройства и др.)</p> <p>ПК-4.У.1 уметь находить и отличать требования к различным элементам деталей и узлов (форма и расположение поверхностей, шероховатость поверхности)</p> <p>ПК-4.У.2 уметь выбирать наиболее подходящие по ситуации методы и средства измерений; выбирать измерительные инструменты/приборы (щупы, датчики и т.д.), вспомогательные и фиксирующие приспособления (тиски, призмы, прижимы и т.д.), исходя из методики измерений; выбирать технологию измерений, минимизирующую вмешательство оператора в процесс; учитывать при выборе технологии измерений условия окружающей среды и механические свойства используемых материалов, возможные погрешности измерительного оборудования</p> <p>ПК-4.В.1 владеть навыками выбора методов и средств измерений, в том числе цифровых, для контроля параметров конкретной детали по требованиям рабочего чертежа</p> <p>ПК-4.В.2 владеть навыками подбора инструмента для контроля параметров деталей различной формы и конфигурации; проведения калибровки и подготовки к работе цифрового измерительного оборудования для контактных и бесконтактных измерений</p> <p>ПК-4.В.3 владеть навыками работы с программным обеспечением, необходимым для проведения измерительных операций и сохранения</p>
--	--	--

		измерительной информации ПК-4.В.4 владеть навыками выбора технологий измерений, минимизирующих вмешательство оператора
Профессиональные компетенции	ПК-5 Готовность участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления	ПК-5.3.1 знает методы выбора оптимального варианта проекта создания систем и средств автоматизации и управления и принятия решения о целесообразности его реализации ПК-5.У.1 умеет применять теоретические знания для экономического обоснования управленческих решений ПК-5.В.1 владеет навыками бизнес-планирования
Профессиональные компетенции	ПК-6 Способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации	ПК-6.3.1 знает методы сбора и анализа данных для расчета технических задач ПК-6.У.1 умеет осуществлять сбор и анализ исходных данных для проектирования систем управления ПК-6.В.1 владеет навыками работы с исходными данными с целью решения задач профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции	ПК-7 Способность производить расчёты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	ПК-7.3.1 знает основные методики расчета и проектирования систем автоматического управления ПК-7.У.1 умеет выбирать средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования в рамках задач анализа и синтеза САУ ПК-7.В.1 владеет навыками проектирования систем автоматизации и управления
Профессиональные компетенции	ПК-8 Готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в	ПК-8.3.1 знает основные этапы и процедуры проектирования систем управления ПК-8.У.1 умеет анализировать процессы внедрения систем автоматизированного проектирования на производстве

	производство	ПК-8.В.1 владеет навыками определения оптимального вида систем для решения задач проектирования средств и систем управления
--	--------------	---

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
10	9	6

4. ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

4.1. Программа государственного экзамена

4.1.1. Форма проведения ГЭ – с применением средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

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

ОПК-1 «Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики»
Математика. Математический анализ
Физика
Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Химия
Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования
Материаловедение
Электротехника
Электроника
Дискретная математика
Теория автоматического управления
Исполнительные устройства систем управления
Моделирование систем управления
ОПК-2 «Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)»
Математика. Математический анализ

Физика
Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Химия
Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования
Электротехника
Электроника
Дискретная математика
Теория автоматического управления
ОПК-3 «Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности»
Учебная практика
Теория автоматического управления
Моделирование систем управления
Системы управления приводами
Основы создания цифровых двойников
Производственная преддипломная практика

4.1.3. Методические рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ.

При подготовке к процедуре сдачи ГЭ обучающийся должен руководствоваться освоенными в ходе обучения компетенциями, пользоваться методической литературой, рекомендованной в рабочих программах тех дисциплин, которые формировали соответствующие компетенции.

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 таблицах 9–11 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).

ГЭ проходит в форме тестирования в системе дистанционного обучения ГУАП URL: <https://lms.guap.ru>. Тестирование состоит из 50 вопросов, на выполнение отводится 40 минут.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНЫМ КВАЛИФИКАЦИОННЫМ РАБОТАМ И ПОРЯДКУ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

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

- Введение;
- Техническое задание;
- Анализ технического задания и аналитический обзор существующих работ;
- Математическое моделирование (или схмотехническое проектирование);
- Программно-алгоритмическая (или аппаратная) реализация;
- Заключение, выводы по проделанной работе.

5.2. Дополнительные компоненты ВКР определяемые выпускающей кафедрой. Не предусмотрены.

5.3. Наличие/отсутствие реферата в структуре ВКР.

Реферат не является обязательным элементов ВКР.

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

При защите ВКР необходимо использовать презентацию в электронном формате, отражающую основные разделы проделанной работы.

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

На защиту ВКР выделяется 5-7 минут, которые не включают ответы на вопросы членов и председателя ГЭК.

5.6. Методические указания по процедуре выполнения ВКР по направлению, определяемые выпускающей кафедрой в соответствии с локальными нормативными актами ГУАП:

Дипломное проектирование: методические указания для дипломников / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. В. П. Ларин. СПб. : Изд-во ГУАП, 2007. 62 с. Систем. требования: Acrobat Reader 5.x. Б. ц. Текст: электронный. URL: https://lib.guap.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108 Режим доступа: для авторизованных пользователей.

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)
https://lib.guap.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Исполнительные устройства систем управления: учебно-методическое пособие / С. С. Тимофеев, Т. Г. Полякова ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. -	

	Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2022. - 44 с. - Систем. требования: АСРОБАТ READER 5.X. - Б. ц. - Текст : электронный.	
https://lib.guap.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108 <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i>	Проектирование электромеханических систем автоматического управления малой мощности : учебное пособие / Т. Г. Полякова, В. Ф. Шишляков, Д. В. Шишляков ; ред. В. Ф. Шишляков ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. 198 с. : Систем. требования: АСРОБАТ READER 5.X. - Б. ц. - Текст : электронный.	
https://lib.guap.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108 <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i>	Электроника: учебное пособие / В. Ф. Шишляков, Т. Г. Полякова, Д. В. Шишляков ; ред. В. Ф. Шишляков ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 218 с. - Систем. требования: АСРОБАТ READER 5.X. - Б. ц. - Текст : электронный.	
https://lib.guap.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108	Теория	

<p>irbis&Itemid=108 <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i></p>	<p>автоматического управления: учебное пособие. Ч. 1 / М. В. Бураков ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 254 с. - Систем. требования: ACROBAT READER 5.X. - Б. ц. - Текст : электронный.</p>	
<p>https://lib.guap.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108 <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i></p>	<p>Теория автоматического управления : учебное пособие. Ч. 2 / М. В. Бураков ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 143 с. Систем. требования: ACROBAT READER 5.X. Б. ц. - Текст : электронный</p>	
<p>https://lib.guap.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108 <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i></p>	<p>Теория автоматического управления. Нелинейные системы : учебное пособие. Ч.3 / М. В. Бураков ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. СПб. : Изд-во ГУАП, 2018. 178 с. Систем. требования:</p>	

	ACROBAT READER 5.X. Б. <i>ц. - Текст :</i> <i>электронный</i>	
--	--	--

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
https://lms.guar.ru	Тестирования для проведения государственного экзамена размещаются в системе дистанционного обучения ГУАП

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	Мультимедийная лекционная аудитория: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; интерактивная доска. Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по точке доступа Wi-Fi.	21-07 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)
2	Лаборатория компьютерного моделирования: – специализированная мебель; – технические средства обучения, служащие для представления учебной информации; панель интерактивная/телевизор; Лабораторное оборудование: ПЭВМ – «Место рабочее автоматизированное» – 13 шт. Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети.	21-12, 21-13 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)
3	Помещение для самостоятельной работы, Интернет-класс. Специализированная мебель, возможность подключения к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации. 10 ПК, Принтер лазерный HPLJP4515n, Принтер HP LaserJetEnterprise 600 M602dn.	12-16 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся - Читальный зал библиотеки ГУАП: специализированная мебель; персональные компьютеры – 10 шт.,	22-19 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)

	обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети и точке доступа WiFi, а также к электронно-библиотечным системам, реферативной базе данных Scopus; копировальный аппарат Куосера KM2035.	
--	---	--

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
С применением средств электронного обучения	Тесты (https://lms.guap.ru/course/view.php?id=2499)

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 в таблице 8. При проведении ГЭ с применением 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»	$85 \leq K \leq 100$	<ul style="list-style-type: none"> – 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»	$70 \leq K \leq 84$	– 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.
«удовлетворительно»	$55 \leq K \leq 69$	– 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.
«неудовлетворительно»	$K \leq 54$	– 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
	Не предусмотрено	

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

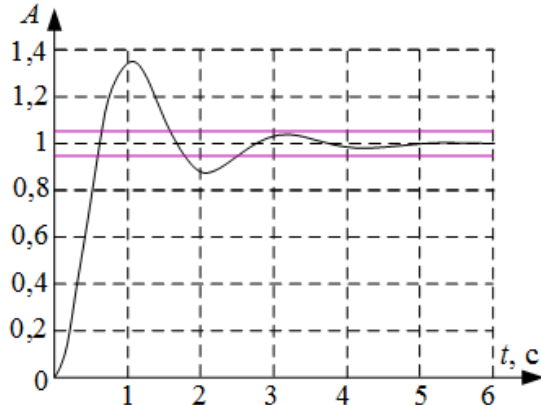
№ п/п	Перечень задач для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме	Компетенции
	Не предусмотрено	

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

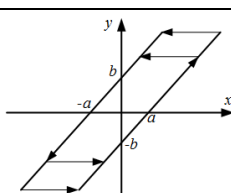
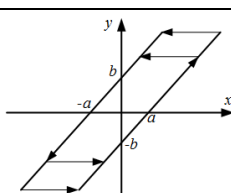
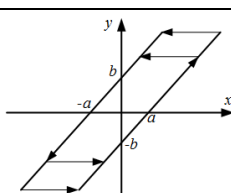
№ п/п	Тесты для ГЭ, проводимого с применением средств электронного обучения	Компетенции
1	1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Укажите, в каком случае система имеет склонность к	ОПК-1

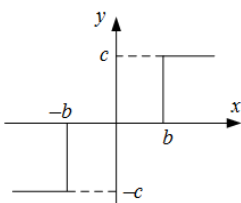
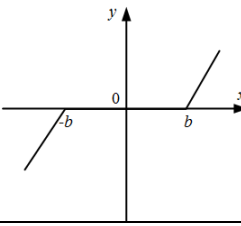
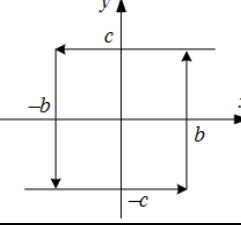
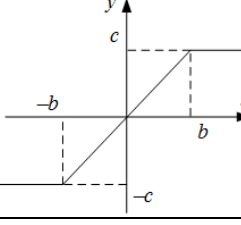
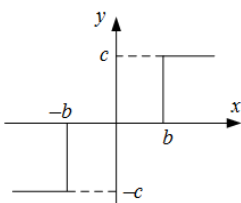
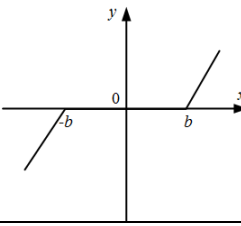
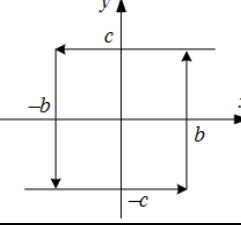
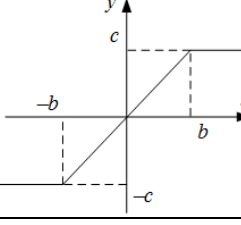
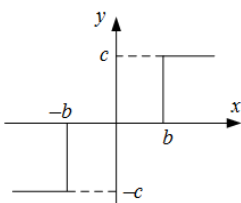
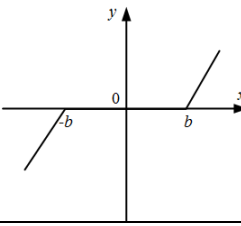
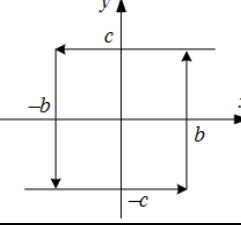
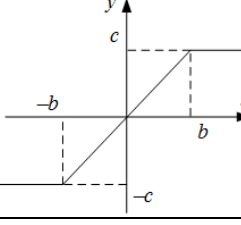
	<p>колебаниям.</p> <p>1. Система неустойчива.</p> <p>2. Характеристическое уравнение содержит только мнимые корни.</p> <p>3. Характеристическое уравнение содержит комплексно-сопряженные корни.</p> <p>4. Характеристическое уравнение содержит только вещественные корни.</p> <p>Ответ: 3.</p>																																					
2	<p>2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. Выберите варианты расположения полюсов на комплексной плоскости, соответствующие устойчивому состоянию системы.</p> <table><tr><td>1.</td><td></td><td>3.</td><td></td></tr><tr><td>2.</td><td></td><td>4.</td><td></td></tr></table> <p>Ответ: 3,4.</p>	1.		3.		2.		4.		ОПК-1																												
1.		3.																																				
2.		4.																																				
3	<p>3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p>Соотнесите имя матрицы и ее описание в пространстве состояний.</p> <table><tr><td></td><td>Имя матрицы</td><td></td><td>Определение</td></tr><tr><td>А)</td><td>A</td><td>1.</td><td>Матрица коэффициентов объекта</td></tr><tr><td>Б)</td><td>B</td><td>2.</td><td>Матрица влияния входа непосредственно на выход системы</td></tr><tr><td>В)</td><td>C</td><td>3.</td><td>Матрица входа</td></tr><tr><td>Г)</td><td>D</td><td>4.</td><td>Матрицы выхода</td></tr></table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Ответ:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>1.</td><td>3.</td><td>4.</td><td>2.</td></tr></table>		Имя матрицы		Определение	А)	A	1.	Матрица коэффициентов объекта	Б)	B	2.	Матрица влияния входа непосредственно на выход системы	В)	C	3.	Матрица входа	Г)	D	4.	Матрицы выхода	А	Б	В	Г					А	Б	В	Г	1.	3.	4.	2.	ОПК-1
	Имя матрицы		Определение																																			
А)	A	1.	Матрица коэффициентов объекта																																			
Б)	B	2.	Матрица влияния входа непосредственно на выход системы																																			
В)	C	3.	Матрица входа																																			
Г)	D	4.	Матрицы выхода																																			
А	Б	В	Г																																			
А	Б	В	Г																																			
1.	3.	4.	2.																																			
4	<p>4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности.</p>	ОПК-1																																				

	<p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <p>Укажите порядок выполнения процедуры синтеза <i>LQR</i>-регулятора.</p> <p>Внесите в таблицу соответствующие последовательности буквы слева направо.</p> <p>А) Выбор матриц <i>L</i> и <i>Q</i>.</p> <p>Б) Выбор критерия оптимальности.</p> <p>В) Расчёт матрицы <i>P</i>, входящей в уравнение Рикатти.</p> <p>Г) Расчёт матрицы обратной связи по состоянию <i>K</i>.</p> <p>Внесите в таблицу соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Ответ:</p> <table><tr><td>Б)</td><td>А)</td><td>В)</td><td>Г)</td></tr></table>					Б)	А)	В)	Г)	
Б)	А)	В)	Г)							
5	<p>5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Опишите подход оптимального управления – определение, области применения, математический аппарат.</p> <p>Ответ: Оптимальное управление – задача проектирования системы, обеспечивающей для заданного объекта управления или процесса закон управления или управляющую последовательность воздействий, обеспечивающих максимум или минимум заданной совокупности критериев качества системы.</p> <p>Принцип максимума особенно важен в системах управления с максимальным быстродействием и минимальным расходом энергии, где применяются управления релейного типа, принимающие крайние, а не промежуточные значения на допустимом интервале управления.</p> <p>Сформулируем задачу оптимального управления:</p> <p>Уравнения состояния,</p> <p>Граничные условия,</p> <p>Минимизируемый функционал.</p>	ОПК-1								
6	<p>1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>Определите показатели качества переходного процесса системы при подаче входного воздействия $g(t)=1(t)$</p>	ОПК-2								

	<div></div> <div><div>1. время переходного процесса $t_{\text{ПП}}=5,6$ с перерегулирование $\delta=35\%$ установившаяся ошибка $e_{\text{уст}}=0$</div><div>2. время переходного процесса $t_{\text{ПП}}=5,6$ с перерегулирование $\delta=12\%$ установившаяся ошибка $e_{\text{уст}}=0,35$</div><div>3. время переходного процесса $t_{\text{ПП}}=2,5$ с перерегулирование $\delta=12\%$ установившаяся ошибка $e_{\text{уст}}=0,35$</div><div>4. время переходного процесса $t_{\text{ПП}}=5,6$ с перерегулирование $\delta=12\%$ установившаяся ошибка $e_{\text{уст}}=0$</div><div>5. система неустойчива</div><div>6. время переходного процесса $t_{\text{ПП}}=2,5$ с перерегулирование $\delta=35\%$ установившаяся ошибка $e_{\text{уст}}=0$</div><div>7. время переходного процесса $t_{\text{ПП}}=2,5$ с перерегулирование $\delta=12\%$ установившаяся ошибка $e_{\text{уст}}=0$</div><div>Ответ: 6.</div></div>									
7	<div><div>2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора.</div><div>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.</div><div>Укажите, какие операторы относятся к линейным.</div><div><div>1. Интегрирования</div><div>2. Дифференцирования</div><div>3. Возведения в степень</div><div>4. Логарифмирования</div></div><div>Ответ: 1,2.</div></div>	ОПК-2								
8	<div><div>3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия.</div><div>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</div><div>Соотнесите наименование особой точки и ее определение.</div><table><tr><td></td><td>Особая точка</td><td></td><td>Определение</td></tr><tr><td>A)</td><td>седло</td><td>1.</td><td>Точка, которую окружают замкнутые фазовые траектории</td></tr></table></div>		Особая точка		Определение	A)	седло	1.	Точка, которую окружают замкнутые фазовые траектории	ОПК-2
	Особая точка		Определение							
A)	седло	1.	Точка, которую окружают замкнутые фазовые траектории							

	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td>(предельные циклы)</td></tr><tr><td>Б)</td><td>узел</td><td>2.</td><td>Особая точка, соответствующая неустойчивому состоянию равновесия</td></tr><tr><td>В)</td><td>фокус (спираль)</td><td>3.</td><td>Особая точка, через которую проходят фазовые траектории</td></tr><tr><td>Г)</td><td>центр</td><td>4.</td><td>Особая точка, которая является асимптотической для фазовых траекторий</td></tr></table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Ответ:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>2.</td><td>3.</td><td>4.</td><td>1.</td></tr></table>				(предельные циклы)	Б)	узел	2.	Особая точка, соответствующая неустойчивому состоянию равновесия	В)	фокус (спираль)	3.	Особая точка, через которую проходят фазовые траектории	Г)	центр	4.	Особая точка, которая является асимптотической для фазовых траекторий	А	Б	В	Г					А	Б	В	Г	2.	3.	4.	1.	
			(предельные циклы)																															
Б)	узел	2.	Особая точка, соответствующая неустойчивому состоянию равновесия																															
В)	фокус (спираль)	3.	Особая точка, через которую проходят фазовые траектории																															
Г)	центр	4.	Особая точка, которая является асимптотической для фазовых траекторий																															
А	Б	В	Г																															
А	Б	В	Г																															
2.	3.	4.	1.																															
9	<p>4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <p>Укажите верную последовательность построения асимптотической ЛАЧХ системы управления.</p> <p>А) Вычисление при частоте $\omega=1$ ординаты $20\lg K$</p> <p>Б) Разложение ПФ системы на типовые звенья.</p> <p>В) изменение наклона ЛАЧХ $L(\omega)$ на сопрягающих частотах ω_i</p> <p>Г) Определение сопрягающих частот</p> <p>Внесите в таблицу соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Ответ:</p> <table><tr><td>Б)</td><td>Г)</td><td>А)</td><td>В)</td></tr></table>					Б)	Г)	А)	В)	ОПК-2																								
Б)	Г)	А)	В)																															
10	<p>5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Опишите комбинированный принцип управления – область применения, пример применения.</p> <p>Ответ: Принцип комбинированного управления используется в тех случаях, когда на систему действует много различных возмущений, один (или несколько) из которых оказывает наибольшее влияние на работу системы управления и может быть измерен. В подобных случаях влияние преобладающего возмущения можно нейтрализовать, используя принцип компенсации, а влияние остальных возмущений нейтрализовать, используя принцип обратной связи.</p> <p>Управляющее устройство системы комбинированного управления по сравнению с управляющим устройством системы управления по отклонению включает дополнительно чувствительный элемент, предназначенный для измерения возмущения.</p> <p>Пример применения принципа комбинированного управления: Система автоматического управления (САУ) регулирует работу ветровой электроустановки (ВЭУ) и фотоэлектрической</p>	ОПК-2																																

	электроустановки (ФЭУ). Если ветряная электростанция вырабатывает днём мало энергии, то САУ компенсирует недостаток энергии за счёт солнечной электростанции, и наоборот в ночное время. Если же энергии от обеих станций не хватает потребителю, то САУ подключает накопитель электроэнергии.									
11	1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Укажите, что из себя представляет линеаризация нелинейной системы. 1. Разложение в ряд Тейлора в рабочей точке. 2. Разложение в ряд Лагранжа в рабочей точке. 3. Преобразование Лапласа в рабочей точке. 4. Использование полиномов Баттерворта. Ответ: 1.	ОПК-3								
12	2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. Укажите, какие из представленных матриц Гурвица соответствуют устойчивой системе. 1. $G = \begin{bmatrix} -1.2 & 0.5 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$ 2. $G = \begin{bmatrix} 0 & -0.2 \\ 5 & 2 \end{bmatrix}$ 3. $G = \begin{bmatrix} -2 & 0.2 \\ -10 & 1 \end{bmatrix}$ 4. $G = \begin{bmatrix} -3 & -0.4 \\ 8 & 0.5 \end{bmatrix}$ 5. $G = \begin{bmatrix} 3 & 0.2 \\ -3 & 1.5 \end{bmatrix}$ Ответ: 4,5.	ОПК-3								
13	3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия. Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. Соотнесите название нелинейных элементов с их характеристикой <table><tr><td></td><td>НЭ</td><td></td><td>Характеристика</td></tr><tr><td>A)</td><td></td><td>1</td><td>реле с гистерезисом</td></tr></table>		НЭ		Характеристика	A)		1	реле с гистерезисом	ОПК-3
	НЭ		Характеристика							
A)		1	реле с гистерезисом							

	<table><tr><td>Б)</td><td></td><td>2</td><td>звено типа «люфт»</td></tr><tr><td>В)</td><td></td><td>3</td><td>ограничение (насыщение)</td></tr><tr><td>Г)</td><td></td><td>4</td><td>реле с зоной нечувствительности</td></tr><tr><td>Д)</td><td></td><td>5</td><td>мёртвая зона (зона нечувствительности)</td></tr></table>	Б)		2	звено типа «люфт»	В)		3	ограничение (насыщение)	Г)		4	реле с зоной нечувствительности	Д)		5	мёртвая зона (зона нечувствительности)							
Б)		2	звено типа «люфт»																					
В)		3	ограничение (насыщение)																					
Г)		4	реле с зоной нечувствительности																					
Д)		5	мёртвая зона (зона нечувствительности)																					
<p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Ответ:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td></tr><tr><td>2.</td><td>4.</td><td>5.</td><td>1.</td><td>3.</td></tr></table>					А	Б	В	Г	Д						А	Б	В	Г	Д	2.	4.	5.	1.	3.
А	Б	В	Г	Д																				
А	Б	В	Г	Д																				
2.	4.	5.	1.	3.																				
14	<p>4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <p>Укажите верную последовательность построения ЛФЧХ системы управления.</p> <p>А) Построение фазовых характеристик типовых звеньев</p> <p>Б) Разложение ПФ системы на типовые звенья.</p> <p>В) Сложение характеристик.</p> <p>Г) Определение сопрягающих частот.</p> <p>Внесите в таблицу соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Ответ:</p> <table><tr><td>Б)</td><td>Г)</td><td>А)</td><td>В)</td></tr></table>							Б)	Г)	А)	В)	ОПК-3												
Б)	Г)	А)	В)																					
15	<p>5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Опишите принцип применения метода пространства состояний – определение, область применения.</p>			ОПК-3																				

	<p>Ответ: Метод пространства состояний (метод переменных состояния) представляет собой упорядоченный способ нахождения состояния системы в функции времени, использующий матричный метод решения системы дифференциальных уравнений первого порядка, записанных в форме Коши (в нормальной форме).</p> <p>Пространство состояний обычно называют фазовым пространством динамической системы, а траекторию движения изображающей точки в этом пространстве – фазовой траекторией.</p> <p>В пространстве состояний создаётся модель динамической системы, включающая набор переменных входа, выхода и состояния, связанных между собой дифференциальными уравнениями первого порядка, которые записываются в матричной форме. В отличие от описания в виде передаточной функции и других методов частотной области, пространство состояний позволяет работать не только с линейными системами и нулевыми начальными условиями. Кроме того, в пространстве состояний относительно просто работать с ММО-системами.</p>	
--	---	--

Система оценивания тестовых заданий:

1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов

4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный – 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

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.

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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично»	<ul style="list-style-type: none"> – 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 аргументированно излагает материалы доклада; – присутствует четкость в ответах студента на поставленные членами государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) вопросы;

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

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	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.

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.

Перечень тем ВКР, предлагаемый студентам

1. Управление электромеханическим роботом
2. Электрический привод стабилизированной скорости
3. Разработка системы управления манипулятором в конвейерном производстве
4. Самолетная система нейтрального газа
5. Система стабилизации ЛА с вертикальным стартом
6. Система управления элеронами ЛА
7. Управление ускорением двигателя – маховика космического аппарата
8. Управление активным однофазным выпрямителем напряжения
9. Управление активным однофазным выпрямителем тока
10. Разработка программных средств управления датчиками и устройствами автоматизированной системы по уходу за растениями
11. Разработка модели крыла орнитоптера и программных средств для его управления
12. Управление преобразователем напряжения
13. Синтез системы управления электрическим приводом для двигателя малой мощности
14. Синтез системы управления рулём высоты
15. Модернизация системы управления компрессорной установкой
16. Электропривод напорного насоса
17. Система управления магнитной левитацией
18. Разработка цифрового регулятора для управления электродвигателем постоянного тока
19. Управление активной подвеской автомобиля
20. Синтез системы управления краном-балкой
21. Система управления с наблюдателем пониженного порядка
22. Синтез цифрового регулятора системы управления электроприводом
23. Управление курсом корабля при внешних возмущениях
24. Разработка системы управления приводом стабилизации скорости лентопротяжного механизма
25. Система управления сервоприводом
26. Система управления взлётом БПЛА
27. Адаптивная система управления двигателем постоянного тока с эталонной моделью
28. Автопилот продольного канала автономного ЛА
29. Система управления приводом платформы
30. Система управления приводом антенны
31. Система управления адаптивной поверхностью радиотелескопа
32. Электропривод стабилизированной скорости вращения
33. Система управления элеронами автономного ЛА
34. Управление гексаподом как динамическим объектом
35. Система управления шасси самолета

РЕЦЕНЗИЯ

на программу государственной итоговой аттестации по направлению подготовки
27.03.04 «Управление в технических системах»
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического
приборостроения» (ГУАП)

Представленная на рецензию программа государственной итоговой аттестации (ГИА) по направлению подготовки бакалавриата 27.03.04 «Управление в технических системах» является составной частью образовательной программы, реализуемой ГУАП. Образовательная программа ориентирована на получение выпускниками компетенций, обеспечивающих их профессиональную деятельность по направленности «Управление и информатика в технических системах». Выпускники образовательной программы востребованы на рынке труда благодаря своей способности реализовывать проекты по автоматизации и цифровизации в любых отраслях экономики, что делает их ценными специалистами для современных предприятий.

На основе анализа требований к профессиональным компетенциям (ПК), предъявляемым к выпускникам на рынке труда (АО «НИИ Командных приборов»), а также на основе профессиональных стандартов «Руководитель разработки программного обеспечения», «Специалист в области аппаратно-программных средств цифровой обработки сигналов», «Специалист по техническому контролю качества продукции», «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», «Специалист по метрологии», «Специалист по автоматизированным системам управления машиностроительным предприятием» и «Специалист по качеству» разработчиком образовательной программы были сформулированы необходимые ПК:

ПК-0 Способен выстраивать и реализовывать траекторию профессионального саморазвития;

ПК-1 Способность выполнять экспериментальные исследования на действующих объектах автоматизации и управления и обрабатывать результаты с применением стандартных средств;

ПК-2 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления;

ПК-3 Способность к созданию математических и информационных моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности;

ПК-4 Цифровая метрология;

ПК-5 Готовность участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления;

ПК-6 Способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации;

ПК-7 Способность производить расчёты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики,

измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием;

ПК-8 Готовность к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство.

Таким образом, совокупность компетенций, установленных рецензируемой образовательной программой, обеспечивает выпускнику способность осуществлять профессиональную деятельность в двух областях профессиональной деятельности:

- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности (в сфере исследования, разработки и эксплуатации средств и систем автоматизации и управления различного назначения);

- 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере руководства проверки работоспособности и интеграции программных модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения; разработки специального программного обеспечения цифровой обработки сигналов на языках высокого и низкого уровней);

и решать задачи профессиональной деятельности проектного-конструкторского, производственно-технологического и научно-исследовательского типов.

ГИА проводится в форме:

- подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена;
- выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

Приведенный перечень тестовых вопросов, выносимых на государственный экзамен, достаточен для оценки освоенных компетенций.

Требования к выпускной квалификационной работе обоснованы и направлены на формирование у выпускников опыта деятельности по проектированию и исследованию в соответствии с выбранной направленностью. Приведенные в приложении №1 примерные темы выпускных квалификационных работ носят прикладной характер, отражают перспективные направления развития области управления в технических системах, что позволяет использовать результаты выпускных квалификационных работ в практической деятельности.

Считаем, что программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» (2026 год приема, очно-заочная форма обучения) соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта, а организация ГИА способствует сокращению времени адаптации молодого специалиста к трудовой деятельности.

Рецензент

Главный конструктор

АО «НИИ Командных приборов»



С.К. Золотарев

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