

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)

Е.Ю. Ватаева

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«16» февраля 2026 г

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код направления подготовки/ специальности	27.04.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Управление в технических системах
Наименование направленности	Управление в технических системах
Форма обучения	очная
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. Шишляков

(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 27.04.04 «Управление в технических системах», направленности «Управление в технических системах», является установление уровня подготовки обучающихся к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки, требуемой по ОП квалификации: магистр.

1.2. Задачами ГИА являются:

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

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3.1 знать методы критического анализа и системного подхода; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемных ситуаций УК-1.3.2 знать цифровые ресурсы, инструменты и сервисы, включая интеллектуальные, для решения задач/проблем профессиональной деятельности УК-1.У.1 уметь искать нужные источники информации; анализировать, сохранять и передавать информацию с использованием цифровых средств; вырабатывать стратегию действий для решения проблемной ситуации УК-1.В.1 владеть навыками системного и критического мышления; методиками постановки цели, определения способов ее достижения УК-1.В.2 владеть навыками использования алгоритмов и цифровых средств, предназначенных для анализа информации и данных
Универсальные компетенции	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.3.1 знать этапы жизненного цикла проекта; виды ресурсов и ограничений для решения проектных задач; необходимые для осуществления проектной деятельности правовые нормы и принципы управления проектами УК-2.3.2 знать цифровые инструменты, предназначенные для разработки проекта/решения задачи; методы и программные средства управления проектами УК-2.У.1 уметь определять целевые этапы, основные направления работ; объяснять цели и формулировать задачи,

		<p>связанные с подготовкой и реализацией проекта</p> <p>УК-2.У.2 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов действий по проекту</p> <p>УК-2.В.1 владеть навыками управления проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p>УК-2.В.2 владеть навыками решения профессиональных задач в условиях цифровизации общества</p>
Универсальные компетенции	<p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>УК-3.3.1 знать методики формирования команды; методы эффективного руководства коллективом; основные теории лидерства и стили руководства</p> <p>УК-3.3.2 знать цифровые средства, предназначенные для взаимодействия с другими людьми и выполнения командной работы</p> <p>УК-3.У.1 уметь вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели; использовать цифровые средства, предназначенные для организации командной работы</p> <p>УК-3.В.1 владеть навыками организации командной работы; разрешения конфликтов и противоречий при деловом общении на основе учета интересов всех сторон</p> <p>УК-3.В.2 владеть навыками использования цифровых средств, обеспечивающих удаленное взаимодействие членов команды</p>
Универсальные компетенции	<p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>УК-4.3.1 знать правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном(ых) языке(ах)</p> <p>УК-4.3.2 знать современные технологии, обеспечивающие коммуникацию и кооперацию в цифровой среде</p> <p>УК-4.У.1 уметь применять на практике технологии коммуникации и кооперации для академического и профессионального взаимодействия, в том числе в цифровой среде, для достижения поставленных целей</p> <p>УК-4.В.1 владеть навыками межличностного делового общения на русском и иностранном(ых) языке(ах) с</p>

		применением современных технологий и цифровых средств коммуникации
Универсальные компетенции	УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.3.1 знать правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия УК-5.У.1 уметь взаимодействовать с представителями иных культур с соблюдением этических и межкультурных норм УК-5.В.1 владеть навыками межкультурного взаимодействия при выполнении профессиональных задач
Универсальные компетенции	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.3.1 знать основные принципы профессионального и личностного развития с учетом особенностей цифровой экономики и требований рынка труда; способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки и образования УК-6.У.1 уметь определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности на основе самооценки, в том числе с использованием цифровых средств; решать задачи собственного личностного и профессионального развития УК-6.В.1 владеть навыками решения задач самоорганизации и собственного личностного и профессионального развития на основе самооценки, самоконтроля, в том числе с использованием цифровых средств
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-1 Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ОПК-1.3.1 знает задачи управления в технических системах и выделяет базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи ОПК-1.У.1 умеет анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук ОПК-1.В.1 владеет навыками выявления проблем управления в технических системах
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать	ОПК-2.3.1 знает основные методы решения задач управления в технических системах ОПК-2.У.1 умеет формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения

	методы их решения	ОПК-2.В.1 владеет навыками теоретического и экспериментального управления в технических системах и обосновывает методы их решения
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники	ОПК-3.3.1 знает основы решения базовых задач управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники ОПК-3.У.1 умеет самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники ОПК-3.В.1 владеет навыками самостоятельного решения базовых задач управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами	ОПК-4.3.1 знает основные критерии эффективности работы систем управления ОПК-4.У.1 умеет производить оценку результатов численных экспериментов в рамках профессиональной деятельности ОПК-4.В.1 владеет математическими методами оценки результатов экспериментов
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-5 Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач развития науки, техники и технологии	ОПК-5.3.1 знает основы проведения патентных исследований и патентного права ОПК-5.У.1 умеет проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результат интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в области развития науки, техники и технологий ОПК-5.В.1 владеет навыками осуществления патентных исследований, определения форм и методов правовой охраны и защиты прав на результат интеллектуальной деятельности, управления правами на них для решения задач в области развития науки, техники и технологий
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6 Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в	ОПК-6.3.1 знает методики сбора научно-технической информации ОПК-6.У.1 умеет анализировать отечественный и зарубежный опыт для решения задач профессиональной деятельности ОПК-6.В.1 владеет навыками в проведении аналитических обзоров в

	области средств автоматизации и управления	рамках профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-7 Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления	ОПК-7.3.1 знает алгоритмы принятия решения в рамках задачи автоматизации, в том числе с использованием интеллектуальных технологий ОПК-7.У.1 умеет обосновывать применение средств и методов решения задач в рамках профессиональной деятельности, в том числе интеллектуальных ОПК-7.В.1 владеет навыками разработки технических решений задач автоматизации и управления
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-8 Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами	ОПК-8.3.1 знает методы анализа и синтеза систем управления ОПК-8.У.1 умеет реализовывать известные методы анализа и синтеза систем управления ОПК-8.В.1 владеет навыками разработки сложных систем управления в рамках инженерных задач профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-9 Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств	ОПК-9.3.1 знает методику проведения экспериментов на действующих объектах ОПК-9.У.1 умеет обрабатывать результаты численного эксперимента с применением информационных технологий и технических средств ОПК-9.В.1 владеет навыками проведения эксперимента на действующих объектах профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-10 Способен руководить разработкой методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технологических процессов и	ОПК-10.3.1 знает порядок разработки методических и нормативных документов, сопровождающих научно-исследовательскую деятельность ОПК-10.У.1 умеет руководить процессом создания технической документации в рамках профессиональной деятельности ОПК-10.В.1 владеет навыками создания нормативно-технической документации

	производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству	
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способность формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач	ПК-1.3.1 знает основные подходы для решения задачи синтеза систем автоматического управления ПК-1.У.1 умеет аргументированно формулировать задачи для научного исследования в рамках профессиональной деятельности ПК-1.В.1 владеет навыками постановки задачи в области автоматического управления, выбора методов и средств её решения
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способность применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки	ПК-2.3.1 знает порядок составления адекватной математической модели исследуемого объекта ПК-2.У.1 умеет применять основные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки ПК-2.В.1 владеет навыками проверки адекватности математической модели исследуемому объекту
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления	ПК-3.3.1 знает основные программные средства профессиональной деятельности, в том числе с использованием технологий искусственного интеллекта ПК-3.У.1 умеет применять навыки разработки технического обеспечения систем автоматизации и управления, в том числе с использованием технологий искусственного интеллекта ПК-3.В.1 владеет навыками работы с современным техническим программным обеспечением
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способность к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с	ПК-4.3.1 знает принципы проведения экспериментальных исследований и компьютерного моделирования в рамках профессиональной деятельности ПК-4.У.1 умеет применять современные средства и методы для проведения эксперимента в рамках инженерной

	применением современных средств и методов	задачи ПК-4.В.1 владеет навыками компьютерного моделирования исследуемых объектов
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способность анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	ПК-5.3.1 знает порядок подготовки научных публикаций и заявок на изобретения ПК-5.У.1 умеет оценивать возможность совершенствования действующих систем и устройств профессиональной деятельности ПК-5.В.1 владеет навыками оценки результатов теоретических и экспериментальных исследований
Профессиональные компетенции	*ПК-6 Способность проводить лабораторные и практические работы по учебным дисциплинам	ПК-6.3.1 знает основные требования к проведению лабораторных и практических работ в рамках подготовки обучающихся к инженерной деятельности ПК-6.У.1 умеет проводить численный и натурный эксперименты в рамках реализации образовательного процесса ПК-6.В.1 владеет навыками проведения эксперимента в рамках работы с лабораторным оборудованием
Профессиональные компетенции	*ПК-7 Способность разрабатывать учебно-методические материалы для обучающихся по отдельным видам учебных занятий	ПК-7.3.1 знает структуру и правила разработки учебно-методических материалов, сопровождающих учебный процесс ПК-7.У.1 умеет формировать учебные материалы для проведения отдельных видов учебных занятий ПК-7.В.1 владеет навыками разработки методических материалов, сопровождающих учебный процесс

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

2. ФОРМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

ГИА проводится в форме:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ГЭ);
- выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

3. ОБЪЕМ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Объем и продолжительность ГИА указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и продолжительность ГИА

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

4. ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

4.1. Программа государственного экзамена

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 и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики»
Автоматизация проектирования систем управления
Математические методы и модели в научных исследованиях
Методы оптимизации сложных систем
ПК-6 «Способность проводить лабораторные и практические работы по учебным дисциплинам»
Производственная (педагогическая) практика
Производственная преддипломная практика
ПК-7 «Способность разрабатывать учебно-методические материалы для обучающихся по отдельным видам учебных занятий»
Производственная (педагогическая) 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 схемотехническое проектирование);

- Программно-алгоритмическая (или аппаратная) реализация;
- Заключение, выводы по проделанной работе.

5.2. Дополнительные компоненты ВКР определяемые выпускающей кафедрой. ВКР может содержать расчет экономического обоснования проекта.

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 (или ссылка на отдельный документ при наличии).

Подготовка и оформление магистерской диссертации: методические указания / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: М. В. Бураков, С. В. Солень, Г. С. Армашова-Тельник. СПб. : Изд-во ГУАП, 2017. - 34 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	Нечеткие регуляторы :	

<p><i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i></p>	<p>учебное пособие / М. В. Бураков ; С.- Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2010. Систем. требования: ACROBAT READER 5.X. - Б. ц. - Текст : электронный.</p>	
<p>629.7 (ГУАП) Б91</p>	<p>Интеллектуальные системы авиационной антиюзовой автоматики [Текст] : учебное пособие / М. В. Бураков, А. С. Коновалов, П. Е. Шумилов ; С.- Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2005. - 241 с.</p>	<p>12</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>Нейронные сети и нейроконтроллеры : учебное пособие / М. В. Бураков ; С.- Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 282 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>Генетический алгоритм : теория и практика : учебное пособие / М. В. Бураков ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. СПб. : Изд-во ГУАП, 2008. - 163 с.</p>	

	Систем. требования: ACROBAT READER 5.X. - Б. ц. - Текст : электронный.	
007(ГУАП) Б91	Интеллектуальные системы управления : учебное пособие / М. В. Бураков, О. С. Попов ; С.-Петерб. гос. акад. аэрокосм. приборостроения. - учеб. изд. - СПб. : [б. и.], 1997. - 108 с.	10
681.5 У67	Управление в условиях неопредел енности [Текст] : монография / О. Т. Андреев, Н. А. Балонин, М. В. Бураков и др.; Ред. А. Е. Городецкий. - СПб. : Изд-во СПбГТУ, 2002. - 398 с.	20

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.guap.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	21-07 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)

	точке доступа Wi-Fi.	
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., 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 Kyocera KM2035.	22-19 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)

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»	$70 \leq K \leq 84$	<ul style="list-style-type: none"> – 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»	$55 \leq K \leq 69$	<ul style="list-style-type: none"> – 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»	$K \leq 54$	<ul style="list-style-type: none"> – 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	<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>Какова основная цель автоматизации систем управления?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Увеличение затрат на оборудование 2. Упрощение процессов и повышение их эффективности 3. Уменьшение производительности 4. Увеличение времени на выполнение задач <p>Ответ: 2.</p> <p>Обоснование:</p> <p>Автоматизация систем управления направлена на снижение участия человека в рутинных операциях, повышение скорости и точности управления, оптимизацию использования ресурсов, что в итоге упрощает технологические процессы и повышает общую эффективность производства. Остальные варианты противоречат целям автоматизации.</p>	ОПК-1
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.</p> <p>Какие из следующих компонентов являются частью системы управления?</p> <p>(Выберите все подходящие варианты)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Датчики 2. Исполнительные устройства 3. Программное обеспечение 4. Системы хранения данных 5. Человеческий оператор <p>Ответы: 1, 2, 3, 5.</p>	ОПК-1

	<p>Обоснование:</p> <p>Система управления включает следующие обязательные или часто присутствующие компоненты:</p> <p>Датчики (1) – измеряют текущее состояние объекта управления.</p> <p>Исполнительные устройства (2) – воздействуют на объект для изменения его состояния.</p> <p>Программное обеспечение (3) – реализует алгоритмы управления (в современных системах).</p> <p>Человеческий оператор (5) – может входить в контур управления (например, в эргатических системах).</p> <p>Системы хранения данных (4) не являются обязательным компонентом системы управления; они используются для архивации или обработки, но не участвуют непосредственно в управлении в реальном времени.</p>																									
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>Установите соответствие между компонентами или подсистемами управления и их функциональным назначением или определением.</p> <table><tr><td></td><td>Компоненты или подсистемы управления</td><td></td><td>Функциональное назначение или определение</td></tr><tr><td>А)</td><td>Системы управления с обратной связью</td><td>1.</td><td>Устройства, которые отображают данные и позволяют оператору взаимодействовать с системой</td></tr><tr><td>Б)</td><td>Датчики уровня</td><td>2.</td><td>Системы, которые контролируют и управляют процессами на основе данных от датчиков</td></tr><tr><td>В)</td><td>Человеко-машинный интерфейс</td><td>3.</td><td>Устройства, измеряющие уровень жидкости в резервуарах</td></tr><tr><td>Г)</td><td>Программируемые логические контроллеры</td><td>4.</td><td>Контроллеры, используемые для автоматизации процессов с возможностью программирования</td></tr><tr><td>Д)</td><td>SCADA-системы</td><td>5.</td><td>Системы, которые используют информацию о выходных данных для корректировки входных параметров</td></tr></table>		Компоненты или подсистемы управления		Функциональное назначение или определение	А)	Системы управления с обратной связью	1.	Устройства, которые отображают данные и позволяют оператору взаимодействовать с системой	Б)	Датчики уровня	2.	Системы, которые контролируют и управляют процессами на основе данных от датчиков	В)	Человеко-машинный интерфейс	3.	Устройства, измеряющие уровень жидкости в резервуарах	Г)	Программируемые логические контроллеры	4.	Контроллеры, используемые для автоматизации процессов с возможностью программирования	Д)	SCADA-системы	5.	Системы, которые используют информацию о выходных данных для корректировки входных параметров	ОПК-1
	Компоненты или подсистемы управления		Функциональное назначение или определение																							
А)	Системы управления с обратной связью	1.	Устройства, которые отображают данные и позволяют оператору взаимодействовать с системой																							
Б)	Датчики уровня	2.	Системы, которые контролируют и управляют процессами на основе данных от датчиков																							
В)	Человеко-машинный интерфейс	3.	Устройства, измеряющие уровень жидкости в резервуарах																							
Г)	Программируемые логические контроллеры	4.	Контроллеры, используемые для автоматизации процессов с возможностью программирования																							
Д)	SCADA-системы	5.	Системы, которые используют информацию о выходных данных для корректировки входных параметров																							

	<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>3.</td><td>5.</td><td>2.</td><td>4.</td><td>1.</td></tr></table>	А	Б	В	Г	Д						А	Б	В	Г	Д	3.	5.	2.	4.	1.	
А	Б	В	Г	Д																		
А	Б	В	Г	Д																		
3.	5.	2.	4.	1.																		
4	<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>Вопрос.</p> <p>Установите правильную последовательность шагов в процессе автоматизации проектирования систем управления.</p> <p>1. Анализ рисков и проблем, связанных с проектом</p> <p>2. Определение функциональных требований системы</p> <p>3. Тестирование системы на соответствие требованиям</p> <p>4. Разработка и интеграция программного обеспечения</p> <p>5. Подготовка отчетности и документации по проекту</p> <p>Внесите в таблицу соответствующую последовательность цифр слева направо.</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Ответ:</p> <table><tr><td>2.</td><td>1.</td><td>4.</td><td>3.</td><td>5.</td></tr></table> <p>Обоснование:</p> <p>Сначала определяют функциональные требования (что должна делать система).</p> <p>Затем проводят анализ рисков и проблем, связанных с проектом (технических, организационных, финансовых).</p> <p>После этого выполняют разработку и интеграцию программного обеспечения (создание и настройка ПО).</p> <p>Далее следует тестирование системы на соответствие требованиям (верификация и валидация).</p> <p>Завершающим этапом является подготовка отчетности и документации (фиксация результатов, инструкции, акты).</p> <p>Это соответствует типовому жизненному циклу автоматизированных систем (ГОСТ 34, ISO 12207).</p>						2.	1.	4.	3.	5.	ОПК-1										
2.	1.	4.	3.	5.																		
5	<p>5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Вопрос:</p> <p>Опишите методологию автоматизированного проектирования многоконтурной системы управления технологическим процессом (на примере химического реактора или теплообменника) с использованием современных САПР (например, MATLAB/Simulink, Siemens NX, или других). Раскройте следующие этапы: Построение математической модели объекта управления на основе экспериментальных данных (идентификация).</p>	ОПК-1																				

	<p>Выбор и обоснование структуры системы управления (каскадная, с прогнозирующим регулятором, многосвязная и т.д.).</p> <p>Автоматизированный синтез регуляторов (например, с помощью тулбоксов Simulink Control Design, PID Tuner, или оптимизационных методов).</p> <p>Верификация и анализ качества проектного решения (устойчивость, робастность, быстродействие, перерегулирование) с использованием инструментов автоматизированного моделирования.</p> <p>Генерация технической документации (спецификации, схемы, отчёты) в соответствии с требованиями ЕСКД/ISO.</p> <p>В ответе приведите конкретные названия используемых модулей САПР, поясните, какие входные данные необходимы на каждом этапе, и укажите критерии, по которым проектировщик может судить о завершении этапа. При необходимости проиллюстрируйте ответ схемой (словесно).</p> <p>Эталонные элементы ответа (для оценки).</p> <p>Этап 1: Использование System Identification Toolbox (MATLAB) для получения передаточной функции или пространства состояний по входным/выходным данным (например, метод наименьших квадратов, ARX-модели).</p> <p>Этап 2: Обоснование выбора — например, каскадная схема для компенсации возмущений по промежуточному параметру, или MPC для многосвязного объекта с ограничениями.</p> <p>Этап 3: Автоматическая настройка ПИД-регуляторов (PID Tuner) или синтез LQR через решение уравнений Риккати; использование функции pidtune или lqr.</p> <p>Этап 4: Проверка запасов устойчивости (gain/phase margin) с помощью margin, моделирование переходного процесса (step response), анализ робастности через пакет Robust Control Toolbox.</p> <p>Этап 5: Экспорт результатов в Simulink Report Generator, формирование спецификаций в формате DOCX/PDF, автоматическая генерация принципиальных схем в Simscape Electrical.</p> <p>Критерии завершения этапов: достижение заданных показателей качества (время регулирования ≤ 5 с, перерегулирование $\leq 10\%$, отсутствие колебательности), положительные запасы устойчивости (≥ 6 дБ, $\geq 30^\circ$), успешная проверка на граничных режимах.</p>	
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>Вопрос:</p> <p>При проведении лабораторной работы по дисциплине</p>	ПК-6

	<p>«Микропроцессорные системы управления» студенты должны измерить временные параметры ШИМ-сигнала на выходе микроконтроллера. Какой из перечисленных приборов обеспечит наиболее точное измерение скважности импульсов с частотой 10 кГц?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Цифровой мультиметр 2. Осциллограф с функцией измерения параметров импульсов 3. Частотомер 4. Логический анализатор <p>Правильный ответ: 2</p> <p>Обоснование: Осциллограф позволяет визуально и с высокой точностью измерить длительность импульса и периода, вычислить скважность. Цифровой мультиметр непригоден для измерения скважности на такой частоте. Частотомер измеряет только частоту, но не скважность. Логический анализатор хорош для анализа последовательностей, но не для точных временных измерений аналоговых параметров.</p>	
7	<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.</p> <p>Вопрос:</p> <p>Какие из перечисленных действий являются обязательными при подготовке и проведении лабораторной работы по исследованию автоматической системы регулирования температуры?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверка заземления лабораторного стенда 2. Задание произвольных параметров ПИД-регулятора без расчёта 3. Калибровка датчика температуры перед началом измерений 4. Снятие переходной характеристики при ступенчатом воздействии 5. Выключение стенда путём выдёргивания шнура из розетки <p>Правильные ответы: 1, 3, 4</p> <p>Обоснование:</p> <p>1 – обязательное требование электробезопасности;</p> <p>3 – необходимо для достоверности результатов;</p> <p>4 – стандартный метод идентификации динамических свойств системы.</p> <p>2 – неверно, т.к. параметры должны быть обоснованы (например, методом Циглера–Николса).</p> <p>5 – неверно, нарушает правила эксплуатации оборудования (сначала отключают управление, затем питание).</p>	ПК-6
8	<p>3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия.</p>	ПК-6

	<p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p>Вопрос:</p> <p>Установите соответствие между типом лабораторного оборудования и его основным назначением.</p> <table><tr><td></td><td>Тип лабораторного оборудования</td><td></td><td>Основное назначение</td></tr><tr><td>А)</td><td>Цифровой анализатор спектра</td><td>1.</td><td>Измерение частотных характеристик звена</td></tr><tr><td>Б)</td><td>Электромеханический генератор сигналов</td><td>2.</td><td>Создание тестовых воздействий (синус, меандр)</td></tr><tr><td>В)</td><td>Датчик Холла</td><td>3.</td><td>Измерение магнитной индукции</td></tr><tr><td>Г)</td><td>Программируемый логический контроллер (ПЛК)</td><td>4.</td><td>Реализация алгоритмов управления в реальном времени</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>2.</td><td>3.</td><td>4.</td></tr></table>		Тип лабораторного оборудования		Основное назначение	А)	Цифровой анализатор спектра	1.	Измерение частотных характеристик звена	Б)	Электромеханический генератор сигналов	2.	Создание тестовых воздействий (синус, меандр)	В)	Датчик Холла	3.	Измерение магнитной индукции	Г)	Программируемый логический контроллер (ПЛК)	4.	Реализация алгоритмов управления в реальном времени	А	Б	В	Г					А	Б	В	Г	1.	2.	3.	4.	
	Тип лабораторного оборудования		Основное назначение																																			
А)	Цифровой анализатор спектра	1.	Измерение частотных характеристик звена																																			
Б)	Электромеханический генератор сигналов	2.	Создание тестовых воздействий (синус, меандр)																																			
В)	Датчик Холла	3.	Измерение магнитной индукции																																			
Г)	Программируемый логический контроллер (ПЛК)	4.	Реализация алгоритмов управления в реальном времени																																			
А	Б	В	Г																																			
А	Б	В	Г																																			
1.	2.	3.	4.																																			
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>Вопрос:</p> <p>Расположите в правильной последовательности этапы проведения лабораторной работы по исследованию устойчивости замкнутой системы по критерию Найквиста (с использованием моделирования в Simulink).</p> <p>1. Снятие амплитудно-фазовой частотной характеристики (АФЧХ) разомкнутой системы</p> <p>2. Построение модели системы в Simulink</p> <p>3. Формулировка вывода об устойчивости замкнутой системы по критерию Найквиста</p> <p>4. Задание параметров всех звеньев системы</p> <p>5. Оформление отчёта</p> <p>Внесите в таблицу соответствующую последовательность цифр слева направо.</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Ответ:</p> <table><tr><td>2.</td><td>4.</td><td>1.</td><td>3.</td><td>5.</td></tr></table>						2.	4.	1.	3.	5.	ПК-6																										
2.	4.	1.	3.	5.																																		

10	<p>5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом. Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Вопрос: Опишите методику проведения лабораторной работы по идентификации передаточной функции объекта управления методом переходной характеристики. Какие шаги должен выполнить студент? Какие средства измерений необходимы? Приведите пример обработки экспериментальных данных. Эталонный ответ (кратко): Студент должен: собрать схему включения объекта (например, RC-цепь или нагреватель с термопарой); подать ступенчатое входное воздействие (например, напряжение 5В); зарегистрировать переходной процесс с помощью осциллографа или платы сбора данных; по полученной кривой определить параметры: время запаздывания, постоянную времени, коэффициент передачи (например, методом касательной или методом площадей); предложить вид передаточной функции (апериодическое звено 1-го порядка с запаздыванием; оценить погрешность идентификации. Средства: источник питания, генератор ступенчатого сигнала, осциллограф/АЦП, измеритель сопротивления/температуры.</p>	ПК-6
11	<p>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. Вопрос: При разработке учебно-методического пособия для практических занятий по дисциплине «Теория автоматического управления» вы включаете задания на расчёт устойчивости по критерию Гурвица. Какой элемент методического материала является обязательным для формирования навыка? 1. Только условие задачи 2. Только ответ без решения 3. Подробный пример решения аналогичной задачи с комментариями 4. Ссылка на Википедию с формулировкой критерия Правильный ответ: 3 Обоснование: Подробный пример с комментариями позволяет студенту освоить алгоритм расчёта, увидеть типичные ошибки и самостоятельно выполнить аналогичные задания. Просто условие задачи (1) недостаточно. Ответ без решения (2)</p>	ПК-7

	не учит процессу. Ссылка на Википедию (4) не адаптирована под уровень курса и не обеспечивает методического сопровождения.														
12	<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.</p> <p>Вопрос:</p> <p>Какие из перечисленных материалов необходимо включить в состав учебно-методического комплекса (УМК) по лабораторному практикуму для дисциплины «Микроконтроллерные системы»?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Краткое описание лабораторного стенда и его технических характеристик 2. Пошаговое руководство по написанию программы для каждого занятия 3. Перечень контрольных вопросов для защиты работы 4. Видеозапись всех лекций (вместо текстового материала) 5. Рекомендации по обработке и оформлению результатов измерений <p>Правильные ответы: 1, 3, 5</p> <p>Обоснование:</p> <p>1 – необходимо для понимания аппаратной базы;</p> <p>3 – элемент контроля знаний;</p> <p>5 – методика обработки данных.</p> <p>2 – не следует давать полностью пошаговое руководство (это снижает самостоятельность, нужны лишь общие алгоритмы).</p> <p>4 – видеозапись не заменяет, а дополняет, но не является обязательным компонентом УМК.</p>		ПК-7												
13	<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>Вопрос:</p> <p>Установите соответствие между типом учебно-методического материала (УММ) и его целевым назначением.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>Тип УММ</th><th></th><th>Целевое назначение</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А)</td><td>Лабораторный практикум</td><td>1.</td><td>Организация самостоятельной работы по изучению теории</td></tr> <tr> <td>Б)</td><td>Методические указания по выполнению курсовой</td><td>2.</td><td>Закрепление навыков экспериментальных исследований</td></tr> </tbody> </table>			Тип УММ		Целевое назначение	А)	Лабораторный практикум	1.	Организация самостоятельной работы по изучению теории	Б)	Методические указания по выполнению курсовой	2.	Закрепление навыков экспериментальных исследований	ПК-7
	Тип УММ		Целевое назначение												
А)	Лабораторный практикум	1.	Организация самостоятельной работы по изучению теории												
Б)	Методические указания по выполнению курсовой	2.	Закрепление навыков экспериментальных исследований												

	<table><tr><td></td><td>работы</td><td></td><td></td></tr><tr><td>В)</td><td>Рабочая тетрадь с шаблонами расчётов</td><td>3.</td><td>Поэтапное руководство расчётно-графической работой</td></tr><tr><td>Г)</td><td>Сборник заданий для самопроверки</td><td>4.</td><td>Формирование умений типовых расчётов с пошаговыми формами</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>4.</td><td>1.</td><td>2.</td><td>3.</td></tr></table>		работы			В)	Рабочая тетрадь с шаблонами расчётов	3.	Поэтапное руководство расчётно-графической работой	Г)	Сборник заданий для самопроверки	4.	Формирование умений типовых расчётов с пошаговыми формами	А	Б	В	Г					А	Б	В	Г	4.	1.	2.	3.	
	работы																													
В)	Рабочая тетрадь с шаблонами расчётов	3.	Поэтапное руководство расчётно-графической работой																											
Г)	Сборник заданий для самопроверки	4.	Формирование умений типовых расчётов с пошаговыми формами																											
А	Б	В	Г																											
А	Б	В	Г																											
4.	1.	2.	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>Вопрос:</p> <p>Расположите в правильной последовательности этапы разработки учебно-методического пособия для практических занятий по дисциплине «Управление в технических системах».</p> <p>1. Формулировка целей и задач занятия</p> <p>2. Подбор примеров и задач, соответствующих уровню сложности</p> <p>3. Написание теоретического введения и алгоритмов решения</p> <p>4. Апробация материала на фокус-группе студентов</p> <p>5. Оформление пособия в соответствии с требованиями кафедры</p> <p>Внесите в таблицу соответствующую последовательность цифр слева направо.</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Ответ:</p> <table><tr><td>1.</td><td>2.</td><td>3.</td><td>5.</td><td>4.</td></tr></table>						1.	2.	3.	5.	4.	ПК-7																		
1.	2.	3.	5.	4.																										
15	<p>5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Вопрос:</p> <p>Разработайте план-проспект учебно-методического пособия по проведению практических работ по теме «Синтез ПИД-регуляторов методом Циглера–Николса». Какие разделы должны быть обязательно включены? Опишите, как вы организуете в пособии пошаговое освоение метода. Приведите пример одного расчётного задания с исходными данными.</p> <p>Эталонный ответ (кратко):</p> <p>План пособия:</p> <p>Цель работы.</p>	ПК-7																												

	<p>Теоретические сведения: модель, критерии настройки, формулы метода. Пример расчёта (подробно, с таблицами и графиками). Задания для самостоятельного выполнения (3–5 вариантов передаточных функций). Контрольные вопросы. Приложение: листинг программы для моделирования. Организация пошагового освоения: – шаг 1: определение критического коэффициента усиления и периода колебаний; – шаг 2: расчёт параметров ПИД-регулятора по формулам; – шаг 3: моделирование переходного процесса; – шаг 4: анализ качества регулирования; – шаг 5: задание на варьирование параметров. Пример задания:</p> <p>Для объекта $W(s) = \frac{1}{(s+1)(0,5s+1)}$ настроить ПИД-регулятор по методу Циглера–Николса. Построить переходную характеристику замкнутой системы.</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 аргументировано 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 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	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.

Приложение № 1
Перечень тем ВКР, предлагаемый студентам

1. Нечеткое управление парковкой автомобиля
2. Управление двигателем-маховиком космического аппарата
3. Система управления ядерным реактором
4. Разработка нечеткого регулятора системы антиюзовой автоматики
5. Управление посадкой самолета вертикального взлета и посадки
6. Разработка алгоритма нечеткой кластеризации
7. Система управления группой лифтов
8. Система оптимального управления мостовым краном
9. Оптимальное управление подъемом многоступенчатой ракеты
10. Система управления зеркальной системой космического телескопа
11. Имитационная модель динамики скоростного трамвая
12. Использование нейронных сетей в программировании игр
13. Разработка системы горизонтирования для стационарной платформы
14. Управление уровнем жидкости в технологическом процессе
15. Нейросетевой супервизор ПИД-регулятора
16. Разработка шагающего робота
17. Нейросетевое управление полетом вертолета
18. Система распознавания жестов
19. Нейросетевое управление электроприводом
20. Оптимальное управление посадкой транспортного средства
21. Система оптимального управления мостовым краном
22. Система управления курсом судна



УТВЕРЖДАЮ
и.о. директора ИПМаш РАН

В.А. Полянский

«16» февраля 2026 г.

РЕЦЕНЗИЯ

на программу государственной итоговой аттестации по направлению подготовки
27.04.04 «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 магистратуры 27.04.04 «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 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 (ИПМаш РАН), а также на основе профессиональных стандартов «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами», «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» и «Инженер по автоматизированным системам управления производством в ракетно-космической промышленности» разработчиком образовательной программы были сформулированы необходимые ПК:

ПК-1 Способность формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач;

ПК-2 Способность применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки;

ПК-3 Способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления;

ПК-4 Способность к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов;

ПК-5 Способность анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения;

ПК-6 Способность проводить лабораторные и практические работы по учебным дисциплинам;

ПК-7 Способность разрабатывать учебно-методические материалы для обучающихся по отдельным видам учебных занятий.

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

- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности (в сфере исследования и разработки средств и систем автоматизации и управления различного назначения);
- 25 Ракетно-космическая промышленность (в сфере проектирования, модификации и сопровождения информационных систем, автоматизирующих процессы конструкторско-технологической подготовки производства ракетно-космической промышленности);
- 01 Образование и наука (в сферах: реализации основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ);
и решать задачи профессиональной деятельности научно-педагогического 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 27.04.04 «Управление в технических системах» (2026 год приема, очная форма обучения) соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта, а организация ГИА способствует сокращению времени адаптации молодого специалиста к трудовой деятельности.

Рецензент

ведущий научный сотрудник лаборатории ИЭМС, д.т.н.



А.Ю. Кучмин

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