

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

Ст. преподаватель

(должность, уч. степень, звание)

А.В. Статкевич

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«16» февраля 2026 г

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Код направления подготовки/ специальности	16.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Техническая физика
Наименование направленности	Физические методы контроля качества и диагностики
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. 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 16.03.01 «Техническая физика», направленности «Физические методы контроля качества и диагностики», 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> <p>УК-1.Д.3 определяет требования и</p>

		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 достижения целей социально-ориентированного проекта и общественного развития</p>
Универсальные	УК-3 Способен	УК-3.3.1 знать основы социального

компетенции	осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>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-историческом, этическом и философском контекстах	<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>УК-5.У.2 уметь систематизировать представления о социокультурном разнообразии общества</p> <p>УК-5.В.1 владеть навыками интерпретации межкультурного</p>

		<p>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, гражданственностью и позитивными социальными изменениями</p>
Универсальные компетенции	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов	<p>УК-6.3.1 знать основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования</p> <p>УК-6.3.2 знать образовательные Интернет-ресурсы, возможности и ограничения образовательного процесса</p>

	образования в течение всей жизни	при использовании цифровых технологий УК-6.У.1 уметь управлять своим временем; ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи УК-6.У.2 уметь использовать цифровые инструменты в целях самообразования УК-6.В.1 владеть навыками саморазвития и самообразования УК-6.В.2 владеть навыками использования цифровых инструментов для саморазвития и самообразования
Универсальные компетенции	УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.3.1 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
Универсальные компетенции	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	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 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	УК-9.3.1 знать основы применения базовых дефектологических знаний в

	базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	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 использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОПК-1.3.1 знать основные положения, методы и законы естественно-научных дисциплин ОПК-1.У.1 уметь применять знания естественно-научных дисциплин для решения профессиональных задач ОПК-1.В.1 владеть методами и средствами естественно-научных дисциплин, навыками по формированию и развитию естественно-научного, инженерного мышления
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и	ОПК-2.3.1 знать основы математического анализа, статистики и решения задач оптимизации ОПК-2.У.1 уметь решать профессиональные задачи с применением знаний математического



	статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	анализа, моделирования, оптимизации и статистики ОПК-2.В.1 владеть навыками решения инженерных задач профессиональной деятельности с использованием методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней	ОПК-3.3.1 знать основные принципы построения современной физической, аналитической и технологической аппаратуры ОПК-3.У.1 уметь корректно обосновывать выбор технологического оборудования для решения инженерных задач ОПК-3.В.1 владеть навыками применения современной физической, аналитической и технологической аппаратуры различного назначения
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности	ОПК-4.3.1 знать основные методы проведения экспериментальных исследований, обработки и представления полученных в ходе проведения экспериментов данных в избранной области технической физики ОПК-4.У.1 уметь самостоятельно проводить эксперимент, обрабатывать и представлять полученные в ходе проведения эксперимента результаты ОПК-4.В.1 владеть навыками проведения экспериментального исследования в избранной области профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5.3.1 знать принципы, методы и средства решения стандартных профессиональных задач с использованием современных информационных технологий, в том числе с применением технологий искусственного интеллекта ОПК-5.У.1 уметь применять современные информационные технологии, в том числе интеллектуальные, в рамках решения

		задач профессиональной деятельности с последующей оценкой полученных результатов ОПК-5.В.1 владеть навыками сбора, обработки и предоставления информации в рамках профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6 Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики	ОПК-6.3.1 знать архитектуру современных операционных систем ОПК-6.У.1 уметь самостоятельно решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности ОПК-6.В.1 владеть навыками работы в наиболее распространенных прикладных программах и программах компьютерной графики
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-7 Способен работать с распределенными базами данных, с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные информационные технологии	ОПК-7.3.1 знать архитектуру и особенности строения распределенных баз данных ОПК-7.У.1 уметь работать с информацией, размещенной в компьютерных сетях ОПК-7.В.1 владеть навыками применения современных информационных технологий при работе с информацией в рамках 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 применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания	ПК-1.3.1 знать методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов ПК-1.У.1 уметь проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики ПК-1.В.1 владеть навыками исследования физико-технических объектов и работы с ними

	технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики	
Профессиональные компетенции	ПК-2 Готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности	ПК-2.3.1 знать порядок публикации результатов научных исследований, основные научные электронные библиотеки ПК-2.У.1 уметь анализировать отечественный и зарубежный опыт в рамках тематики профессиональной деятельности ПК-2.В.1 владеть навыками составления аналитических обзоров по исследуемой инженерной задаче
Профессиональные компетенции	ПК-3 Готовность составить план заданного руководителем научного исследования, разработать адекватную модель изучаемого объекта и определить область ее применимости	ПК-3.3.1 знать основные принципы формирования отчетов по научно-исследовательским работам ПК-3.У.1 уметь составлять математические модели и выполнять проверку адекватности реальному объекту ПК-3.В.1 владеть навыками проведения численного эксперимента
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способность к созданию математических и информационных моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности	ПК-4.3.1 знать принципы построения математических и информационных моделей, в том числе с использованием технологий искусственного интеллекта ПК-4.У.1 уметь проводить исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности, в том числе с использованием технологий искусственного интеллекта ПК-4.В.1 владеть методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования явлений, относящихся к профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способность использовать технические средства для определения основных	ПК-5.3.1 знать основные свойства физико-технических объектов, изделий и материалов ПК-5.У.1 уметь пользоваться техническими средствами для проведения эксперимента в рамках

	параметров технологического процесса, изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов	профессиональной деятельности ПК-5.В.1 владеть навыками использования оборудования для проведения экспериментов с физико-техническими объектами
Профессиональные компетенции	ПК-6 Способность применять современные информационные технологии, пакеты прикладных программ, сетевые компьютерные технологии и базы данных в предметной области для расчета технологических параметров	ПК-6.3.1 знать принципы применения информационных технологий для расчёта технологических параметров ПК-6.У.1 уметь применять пакеты прикладных программ в рамках инженерной задачи ПК-6.В.1 владеть навыками использования компьютерных технологий в рамках профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции	ПК-7 Цифровая метрология	ПК-7.3.1 знать современные и актуальные тенденции в области метрологического обеспечения производства ПК-7.3.2 знать стандарты, нормативные документы по нормированию точности и метрологическому обеспечению, основные нормативные документы компетенции "Цифровая метрология" по стандартам компетенции будущего ПК-7.3.3 знать нормативную документацию по контролю качества продукции; эксплуатации, ремонту, наладке, поверке, калибровке, юстировке и хранению цифровых средств измерений ПК-7.3.4 знать конструктивные и метрологические характеристики цифровых средств измерений, в том числе специальных (для измерения узких канавок, зубчатых колес, резьбы и т.д.) ПК-7.3.5 знать типы и номенклатуру средств измерений (в том числе цифровых), используемых инструментов и приспособлений (щупов, датчиков, фиксирующих устройства и др.) ПК-7.У.1 уметь находить и отличать требования к различным элементам деталей и узлов (форма и расположение поверхностей, шероховатость поверхности)

		<p>ПК-7.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-7.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-7.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-7.В.3 владеть навыками работы с программным обеспечением, необходимым для проведения измерительных операций и сохранения измерительной информации</p> <p>ПК-7.В.4 владеть навыками выбора технологий измерений, минимизирующих вмешательство оператора</p>
Профессиональные компетенции	<p>ПК-8 Способность применять элементы экономического анализа при планировании и технико-экономическом обосновании проектов профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-8.3.1 знать основные методы экономического анализа при планировании проектов профессиональной деятельности</p> <p>ПК-8.У.1 уметь проводить расчет целесообразности реализации проектов профессиональной деятельности</p> <p>ПК-8.В.1 владеть навыками бизнес-планирования</p>

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

## 2. ФОРМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

ГИА проводится в форме:

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

## 3. ОБЪЕМ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Объем и продолжительность ГИА указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и продолжительность ГИА

№ семестра	Трудоемкость ГИА (ЗЕ)	Продолжительность в неделях
8	9	6

## 4. ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

4.1. Программа государственного экзамена

4.1.1. Форма проведения ГЭ – 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 использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности»
Начертательная геометрия. Техническое черчение.
Физика
Химия
Материаловедение
Электротехника
Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования
Прикладная механика
Теоретическая механика
Электроника
Теория автоматического управления
Теория физических полей
ОПК-2 «Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности»
Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
Математика. Математический анализ
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Дискретная математика
Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования
Прикладная механика
Теория автоматического управления
Производственная практика(научно-исследовательская работа)
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](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)
<a href="https://lib.guap.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&amp;view=irbis&amp;Itemid=108">https://lib.guap.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&amp;view=irbis&amp;Itemid=108</a> <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i>	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: ACROBAT READER 5.X. - Б. ц. - Текст : электронный.	
<a href="https://lib.guap.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&amp;view=irbis&amp;Itemid=108">https://lib.guap.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&amp;view=irbis&amp;Itemid=108</a> <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i>	Проектирование электромеханических систем автоматического управления малой мощности : учебное пособие / Т. Г. Полякова, В. Ф. Шишлаков, Д. В. Шишлаков ;	



	ред. В. Ф. Шишляков ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. 198 с. : Систем. требования: АСРОВАТ READER 5.X. - Б. ц. - Текст : электронный.	
<a href="https://lib.guap.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&amp;view=irbis&amp;Itemid=108">https://lib.guap.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&amp;view=irbis&amp;Itemid=108</a> <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: АСРОВАТ READER 5.X. - Б. ц. - Текст : электронный.	
<a href="https://lib.guap.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&amp;view=irbis&amp;Itemid=108">https://lib.guap.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&amp;view=irbis&amp;Itemid=108</a> <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i>	Теория автоматического управления: учебное пособие. Ч. 1 / М. В. Бураков ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 254 с. - Систем. требования: АСРОВАТ READER 5.X. - Б. ц. - Текст : электронный.	
<a href="https://lib.guap.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&amp;view=irbis&amp;Itemid=108">https://lib.guap.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&amp;view=irbis&amp;Itemid=108</a>	Теория автоматического	

<p><i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i></p>	<p>управления : учебное пособие. Ч. 2 / М. В. Бураков ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроени я. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 143 с. Систем. требования: ACROBAT READER 5.X. Б. ц. - Текст : электронный</p>	
<p><a href="https://lib.guap.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&amp;view=irbis&amp;Itemid=108">https://lib.guap.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&amp;view=irbis&amp;Itemid=108</a> <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. приборостроени я. СПб. : Изд-во ГУАП, 2018. 178 с. Систем. требования: ACROBAT READER 5.X. Б. ц. - Текст : электронный</p>	
<p><a href="https://urait.ru/bcode/492253">https://urait.ru/bcode/492253</a> <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i></p>	<p>Автоматизация технологически х процессов и системы автоматического управления : учебник для среднего профессиональн ого образования / И. Ф. Бородин, С. А. Андреев. 2-е изд., испр. и доп. Москва : Издательство Юрайт, 2022.</p>	

	386 с. (Профессиональ ное образование. Текст : электронный // Образовательна я платформа Юрайт [сайт].	
--	--	--

#### 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
<a href="https://lms.guap.ru">https://lms.guap.ru</a>	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,	12-16 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)

	Принтер HP LaserJetEnterprise 600 M602dn.	
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 ( <a href="https://lms.guap.ru/course/view.php?id=2499">https://lms.guap.ru/course/view.php?id=2499</a> )

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"> <li>– студент глубоко и всесторонне усвоил учебный материал образовательной программы (ОП);</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно увязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо»	$70 \leq K \leq 84$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент твердо усвоил учебный материал образовательной программы, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно»	$55 \leq K \leq 69$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент усвоил только основной учебный материал образовательной программы, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно»	$K \leq 54$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент не усвоил значительной части учебного материала образовательной программы;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

#### 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	

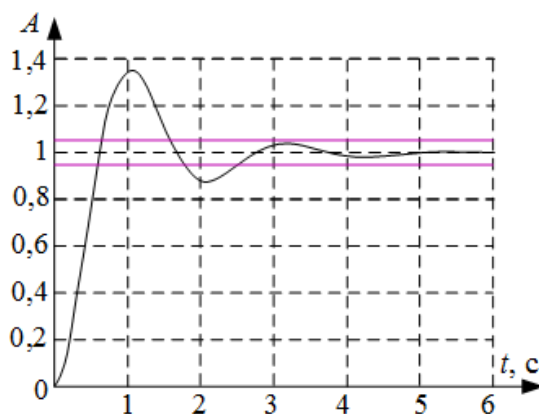
Таблица 10 – Перечень задач для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме

№ 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>Укажите, в каком случае система имеет склонность к 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>	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>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><math>A</math></td><td>1.</td><td>Матрица коэффициентов объекта</td></tr><tr><td>Б)</td><td><math>B</math></td><td>2.</td><td>Матрица влияния входа непосредственно на выход системы</td></tr><tr><td>В)</td><td><math>C</math></td><td>3.</td><td>Матрица входа</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	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															

	<table><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>A</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>A</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>	Г)	D	4.	Матрицы выхода	A	Б	В	Г					A	Б	В	Г	1.	3.	4.	2.	
Г)	D	4.	Матрицы выхода																			
A	Б	В	Г																			
A	Б	В	Г																			
1.	3.	4.	2.																			
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>Укажите порядок выполнения процедуры синтеза <math>LQR</math>-регулятора.</p> <p>Внесите в таблицу соответствующие последовательности буквы слева направо.</p> <p>А) Выбор матриц <math>L</math> и <math>Q</math>.</p> <p>Б) Выбор критерия оптимальности.</p> <p>В) Расчёт матрицы <math>P</math>, входящей в уравнение Рикатти.</p> <p>Г) Расчёт матрицы обратной связи по состоянию <math>K</math>.</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)	ОПК-1												
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 <math>g(t)=1(t)</math></p>	ОПК-2																				



1. время переходного процесса  $t_{\text{пп}}=5,6$  с  
перерегулирование  $\delta=35\%$   
установившаяся ошибка  $e_{\text{уст}}=0$
  2. время переходного процесса  $t_{\text{пп}}=5,6$  с  
перерегулирование  $\delta=12\%$   
установившаяся ошибка  $e_{\text{уст}}=0,35$
  3. время переходного процесса  $t_{\text{пп}}=2,5$  с  
перерегулирование  $\delta=12\%$   
установившаяся ошибка  $e_{\text{уст}}=0,35$
  4. время переходного процесса  $t_{\text{пп}}=5,6$  с  
перерегулирование  $\delta=12\%$   
установившаяся ошибка  $e_{\text{уст}}=0$
  5. система неустойчива
  6. время переходного процесса  $t_{\text{пп}}=2,5$  с  
перерегулирование  $\delta=35\%$   
установившаяся ошибка  $e_{\text{уст}}=0$
  7. время переходного процесса  $t_{\text{пп}}=2,5$  с  
перерегулирование  $\delta=12\%$   
установившаяся ошибка  $e_{\text{уст}}=0$
- Ответ: 6.

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>Укажите, какие операторы относятся к линейным.</p> <p>1. Интегрирования</p> <p>2. Дифференцирования</p> <p>3. Возведения в степень</p> <p>4. Логарифмирования</p> <p>Ответ: 1,2.</p>	ОПК-2								
8	<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 наименование особой точки и ее определение.</p> <table><tr><td></td><td>Особая точка</td><td></td><td>Определение</td></tr><tr><td>А)</td><td>седло</td><td>1.</td><td>Точка, которую окружают</td></tr></table>		Особая точка		Определение	А)	седло	1.	Точка, которую окружают	ОПК-2
	Особая точка		Определение							
А)	седло	1.	Точка, которую окружают							



				замкнутые фазовые траектории (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	
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:					
		А	Б	В	Г
Ответ:					
		А	Б	В	Г
		2.	3.	4.	1.
9	4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности. Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. Укажите верную последовательность построения асимптотической ЛАЧХ системы управления. А) Вычисление при частоте $\omega=1$ ординаты $20\lg K$ Б) Разложение ПФ системы на типовые звенья. В) изменение наклона ЛАЧХ $L(\omega)$ на сопрягающих частотах $\omega_i$ Г) Определение сопрягающих частот Внесите в таблицу соответствующую последовательность букв слева направо.				ОПК-2
Ответ:					
		Б)	Г)	А)	В)
10	5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом. Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Опишите комбинированный принцип управления – область применения, пример применения. 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. Управляющее устройство системы комбинированного управления по сравнению с управляющим устройством системы управления по отклонению включает дополнительно чувствительный элемент, предназначенный для измерения возмущения. Пример применения принципа комбинированного управления: Система автоматического управления (САУ) регулирует				ОПК-2

	<p>работу ветровой электроустановки (ВЭУ) и фотоэлектрической электроустановки (ФЭУ).</p> <p>Если ветряная электростанция вырабатывает днём мало энергии, то САУ компенсирует недостаток энергии за счёт солнечной электростанции, и наоборот в ночное время.</p> <p>Если же энергии от обеих станций не хватает потребителю, то САУ подключает накопитель электроэнергии.</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"> <li>– студент глубоко и всесторонне усвоил учебный материал ОП, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, студент свободно увязывает усвоенные научные положения к практической деятельности, обосновывая выдвинутые предложения;</li> <li>– студент умело обосновывает и аргументирует выбор темы ВКР и выдвигаемые им идеи;</li> <li>– студент аргументированно делает выводы;</li> <li>– прослеживается четкая корреляционная зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования;</li> <li>– студент свободно владеет системой специализированных понятий;</li> <li>– содержание доклада, иллюстративно–графического материала (при наличии) студента полностью соответствует содержанию ВКР;</li> <li>– студент соблюдает требования к оформлению ВКР и иллюстративно–графического материала (при наличии);</li> <li>– студент четко выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и обосновывает их теоретическую и практическую значимость;</li> <li>– студент строго придерживается регламента выступления;</li> <li>– студент ясно и аргументировано излагает материалы доклада;</li> <li>– присутствует четкость в ответах студента на поставленные членами государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) вопросы;</li> <li>– студент точно и грамотно использует профессиональную терминологию при защите ВКР.</li> </ul>
«хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент всесторонне усвоил учебный материал ОП, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, студент привязывает усвоенные научные положения к практической деятельности, обосновывая выдвинутые предложения;</li> <li>– студент грамотно обосновывает выбор темы ВКР и выдвигаемые им идеи;</li> <li>– студент обоснованно делает выводы;</li> <li>– прослеживается зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования;</li> </ul>

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент владеет системой специализированных понятий;</li> <li>– содержание доклада и иллюстративно–графического материала(при наличии) студента соответствует содержанию ВКР;</li> <li>– студент соблюдает требования к оформлению ВКР и иллюстративно–графического материала(при наличии);</li> <li>– студент выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и обосновывает их теоретическую и практическую значимость;</li> <li>– студент придерживается регламента выступления;</li> <li>– студент ясно излагает материалы доклада;</li> <li>– присутствует логика в ответах студента на поставленные членами ГЭК вопросы;</li> <li>– студент грамотно использует профессиональную терминологию при защите ВКР.</li> </ul>
«удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент слабо усвоил учебный материал ОП, при его изложении допускает неточности;</li> <li>– опираясь на знания только основной литературы, студент привязывает научные положения к практической деятельности направления, выдвигая предложения;</li> <li>– студент слабо и не уверенно обосновывает выбор темы ВКР и выдвигаемые им идеи;</li> <li>– студент неаргументированно делает выводы и заключения;</li> <li>– не прослеживается зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования;</li> <li>– студент плохо владеет системой специализированных понятий;</li> <li>– содержание доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии) студента не полностью соответствует содержанию ВКР;</li> <li>– студент допускает ошибки при оформлении ВКР и иллюстративно–графического материала (при наличии);</li> <li>– студент слабо выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и не обосновывает их теоретическую и практическую значимость;</li> <li>– студент отступает от регламента выступления;</li> <li>– студент сбивчиво и неуверенно излагает материалы доклада;</li> <li>– отсутствует логика в ответах студента на поставленные членами ГЭК вопросы;</li> <li>– студент неточно использует профессиональную терминологию при защите ВКР.</li> </ul>
«неудовлетворительно»*	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент не усвоил учебный материал ОП, при его изложении допускает неточности;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– студент не может обосновать выбор темы ВКР;</li> <li>– студент не может сформулировать выводы;</li> <li>– слабая зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования;</li> <li>– студент не владеет системой специализированных понятий;</li> </ul>

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– содержание доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии) студента не полностью соответствует содержанию ВКР;</li> <li>– студент не соблюдает требования к оформлению ВКР и иллюстративно–графического (при наличии) материала;</li> <li>– студент не выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и не может обосновать их теоретическую и практическую значимость;</li> <li>– студент не соблюдает регламент выступления;</li> <li>– отсутствует аргументированность при изложении материалов доклада;</li> <li>– отсутствует ясность в ответах студента на поставленные членами ГЭК вопросы;</li> <li>– студент неграмотно использует профессиональную терминологию при защите ВКР;</li> <li>– содержание ВКР не соответствует установленному уровню оригинальности.</li> </ul>

*\* 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. Система мониторинга электрической энергии
2. Анализ качества работы регулятора системы управления антенной
3. Анализ точности регулятора системы управления скоростью конвейера
4. Диагностика системы управления колесами полностью электрического самолета
5. Разработка системы стабилизации барометрической высоты ЛА
6. Разработка программных средств диагностики датчиков и устройств автоматизированной системы по уходу за растениями
7. Разработка физической модели хвостовой части орнитоопера и программных средств для его управления
8. Диагностика системы климат-контроля для теплицы
9. Система управления знакосветовым индикатором
10. Анализ качества противопомпажная системы ЛА
11. Диагностика системы управления давлением в салоне ЛА
12. Разработка физической модели крыла орнитоопера и программных средств для его управления
13. Разработка алгоритмов диагностики пульса человека на основе методов компьютерного зрения
14. Разработка методов диагностики внешних повреждений человека на основе анализа визуальных признаков
15. Разработка системы управления технологического водоснабжения для цеха по производству цемента
16. Диагностика системы управления электрофильтра
17. Модернизация и анализ качества системы управления компрессорной установкой
18. Система управления магнитной левитацией
19. Автоматизация и анализ качества системы управления роботом с инфракрасным датчиком
20. Моделирование переменного магнитного поля сфероидального объекта
21. Автоматизация управления роботом с ультразвуковым датчиком
22. Моделирование переменного электрического поля шарообразного объекта
23. Разработка и анализ качества системы автоматизированного управления газоперекачивающим агрегатом
24. Разработка конструкции робота-манипулятора
25. Диагностика противообледенительная система самолета
26. Анализ точности регулятора системы управления платформой
27. Разработка электронного устройства и программных средств для управления роботом-манипулятором
28. Моделирование переменного магнитного поля шарообразного объекта
29. Анализ качества работы системы управления адаптивной поверхностью радиотелескопа
30. Модернизация силовой осветительной сети здания промышленного назначения

**РЕЦЕНЗИЯ**

на программу государственной итоговой аттестации по направлению подготовки  
16.03.01 «Техническая физика»  
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 16.03.01 «Техническая физика» является составной частью образовательной программы, реализуемой ГУАП. Образовательная программа ориентирована на получение выпускниками компетенций, обеспечивающих их профессиональную деятельность по направленности «Физические методы контроля качества и диагностики». Выпускники образовательной программы востребованы на рынке труда благодаря сочетанию фундаментальной физико-технической подготовки, практических навыков работы с современным диагностическим оборудованием и способности обеспечивать высокий уровень качества и безопасности в различных отраслях промышленности.

На основе анализа требований к профессиональным компетенциям (ПК), предъявляемым к выпускникам на рынке труда (АО «НИИЭФА им Д.В. Ефремова»), а также на основе профессиональных стандартов «Работник по диагностике оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений», «Специалист по техническому контролю качества продукции», «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», «Специалист по метрологии», «Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса» и «Специалист по качеству» разработчиком образовательной программы были сформулированы необходимые ПК:

ПК-0 Способен выстраивать и реализовывать траекторию профессионального саморазвития;

ПК-1 Способность применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики;

ПК-2 Готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности;

ПК-3 Готовность составить план заданного руководителем научного исследования, разработать адекватную модель изучаемого объекта и определить область ее применимости;

ПК-4 Способность к созданию математических и информационных моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности;

ПК-5 Способность использовать технические средства для определения основных параметров технологического процесса, изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов;

ПК-6 Способность применять современные информационные технологии, пакеты прикладных программ, сетевые компьютерные технологии и базы данных в предметной области для расчета технологических параметров;



ПК-7 Цифровая метрология;

ПК-8 Способность применять элементы экономического анализа при планировании и технико-экономическом обосновании проектов профессиональной деятельности.

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 организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в избранной области технической физики с выявлением, исследованием, моделированием новых физических явлений и закономерностей, разработкой и созданием на их основе новых технологий, материалов, приборов, устройств, наукоемкого физического оборудования различного функционального назначения, их внедрением и сервисно-эксплуатационным обслуживанием; организации процессов анализа требований к постпродажному обслуживанию и сервису и управление взаимоотношениями с потребителями продукции),

– 20 Электроэнергетика (в сфере планирования и контроля деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений);

и решать задачи профессиональной деятельности научно-исследовательского и производственно-технологического 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 физических методов контроля качества и диагностики, что позволяет использовать результаты выпускных квалификационных работ в практической деятельности.

Считаем, что программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 16.03.01 «Техническая физика» (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

Заместитель генерального директора  
по термоядерным и магнитным технологиям  
АО «НИИЭФА им Д.В. Ефремова»,  
кандидат технических наук



Р.Ш. Еникеев



## 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