

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

Кафедра № 25

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Н.В. Марковская

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«24» июня 2024 г

Лист согласования программы

Программу составил (а)

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

24.06.2024

(подпись, дата)

Н.В. Марковская  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 25

«24» июня 2024 г, протокол № 12/2023-24

Заведующий кафедрой № 25

д.т.н., проф.  
(уч. степень, звание)

24.06.2024

(подпись, дата)

А.М. Тюрликов  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

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

24.06.2024

(подпись, дата)

Н.В. Марковская  
(инициалы, фамилия)

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код направления подготовки/ специальности	11.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Наименование направленности	Коммуникационные технологии Интернета вещей
Форма обучения	очная
Год приема	2024

## 1. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Целью ГИА обучающихся по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», направленности «Коммуникационные технологии Интернета вещей», 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, гражданственности и позитивными социальными изменениями</p>
<p>Универсальные компетенции</p>	<p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов</p>	<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 принимать	УК-9.3.1 знать основы экономической теории, необходимые для решения

	обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	профессиональных задач УК-9.У.1 уметь обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей УК-9.В.1 владеть навыками принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности
Универсальные компетенции	*УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.3.1 знать действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие коррупции, проявлениям экстремизма и терроризма в различных областях жизнедеятельности; меры по профилактике коррупции, экстремизма, терроризма УК-10.У.1 уметь определять свою гражданскую позицию и формировать нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и терроризма УК-10.В.1 владеть навыками противодействия проявлениям коррупции, экстремизма, терроризма в профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.3.1 знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации ОПК-1.У.1 умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-1.В.1 владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.3.1 знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации ОПК-2.У.1 умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования ОПК-2.В.1 владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа	ОПК-3.3.1 знает основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых

	и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем ОПК-3.3.2 знает принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи ОПК-3.У.1 умеет решать задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники ОПК-3.У.2 умеет строить вероятностные модели для конкретных процессов, проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели ОПК-3.В.1 владеет методами и навыками обеспечения информационной безопасности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.3.1 знает современные интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов программ общего и специального назначения ОПК-4.3.2 знает основные классы задач профессиональной деятельности, решаемые с использованием технологий и систем искусственного интеллекта ОПК-4.У.1 умеет использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач управления и алгоритмизации процессов обработки информации ОПК-4.У.2 умеет решать профессиональные задачи с использованием систем искусственного интеллекта ОПК-4.В.1 владеет методами компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации, техникой инженерной и компьютерной графики
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы,	ОПК-5.3.1 знает методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения ОПК-5.У.1 умеет применять методы



	пригодные для практического применения	алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач ОПК-5.В.1 владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач
Профессиональные компетенции	*ПК-1 Способен к оценке существующих и перспективных направлений развития сетей связи, систем инфокоммуникаций и систем Интернета вещей	ПК-1.3.1 знать принципы построения систем связи, телекоммуникационных систем различных типов, систем Интернета вещей ПК-1.3.2 знать предпосылки разработки, принципы и структуру базовой эталонной модели взаимодействия открытых систем OSI ПК-1.3.3 знать функции каждого уровня OSI, понятие о протоколах OSI, общие сведения об оборудовании, выполняющем функции каждого уровня OSI ПК-1.3.4 знать стандарты качества передачи данных, голоса и видео, применяемых в сети организации связи ПК-1.3.5 знать цели и задачи проводимых исследований и разработок ПК-1.3.6 знать методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в области сетей связи, систем инфокоммуникаций и систем Интернета вещей ПК-1.У.1 уметь анализировать статистику основных показателей эффективности систем Интернета вещей, разрабатывать мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне ПК-1.У.2 уметь применять методы анализа научно-технической информации ПК-1.В.1 владеть навыками разработки схемы организации связи и интеграции новых сетевых элементов ПК-1.В.2 владеть навыками работы на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации услуг, развертыванию оборудования сервисных платформ, оборудования новых технологий на сети, выполнению планов по расширению существующего оборудования сетевых платформ и новых технологий
Профессиональные компетенции	*ПК-2 Способен организовывать и	ПК-2.3.1 знать правила работы с различными информационными

	<p>проводить анализ работы, оценку эффективности различных методов, алгоритмов, протоколов и технологий сбора, передачи и обработки информации в системах Интернета вещей</p>	<p>системами и базами данных  ПК-2.У.1 уметь работать с различными информационными системами и базами данных, системами Интернета вещей; обрабатывать информацию с использованием современных технических средств  ПК-2.В.1 владеть навыками сбора, анализа и обработки статистической информации с целью оценки качества предоставляемых услуг, соответствия требованиям технических регламентов телекоммуникационного оборудования</p>
<p>Профессиональные компетенции</p>	<p>*ПК-3 Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований</p>	<p>ПК-3.3.1 знать методы и средства планирования и организации исследований и разработок  ПК-3.3.2 знать методы анализа научных данных  ПК-3.3.3 знать основные направления анализа данных и теоретические основы машинного обучения  ПК-3.3.4 знать основные методы искусственного интеллекта  ПК-3.3.5 знать методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации  ПК-3.У.1 уметь применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний  ПК-3.У.2 уметь оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ  ПК-3.У.3 уметь работать с программным обеспечением в рамках систем искусственного интеллекта  ПК-3.В.1 владеть навыками организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок  ПК-3.В.2 владеть навыками анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений  ПК-3.В.3 владеть навыками использования современных интеллектуальных технологий, в том числе на основе систем искусственного интеллекта и машинного обучения, для решения профессиональных задач  ПК-3.В.4 владеть навыками декомпозиции, формализации процессов и объектов для использования интеллектуальных программных</p>

		решений
Профессиональные компетенции	*ПК-4 Способен получать, анализировать, распределять и защищать большие объемы данных, интерпретировать данные для решения задач в области Интернета вещей	ПК-4.3.1 знать современные требования по производительности, доступности, безопасности, масштабируемости, интеграции технологий, управляемости систем связи (телекоммуникаций) ПК-4.3.2 знать современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение ПК-4.У.1 уметь использовать современные информационно-коммуникационные технологии, в том числе специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования и проведения расчетов ПК-4.В.1 владеть навыками обоснования выбора информационных технологий, предварительных технических решений по объекту, системе связи, системе Интернета вещей и ее компонентам, оборудования и программного обеспечения
Профессиональные компетенции	*ПК-5 Способен осуществлять настройку, регулировку, тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы оборудования связи (телекоммуникаций)	ПК-5.3.1 знать действующие отраслевые нормативы, определяющие требования к параметрам работы оборудования, каналов и трактов ПК-5.У.1 уметь осуществлять проверку качества работы оборудования и средств связи ПК-5.У.2 уметь использовать программное обеспечение оборудования при его настройке ПК-5.В.1 владеть навыками тестирования оборудования и отработки режимов работы оборудования связи (телекоммуникаций)
Профессиональные компетенции	*ПК-6 Способен организовывать работы по внедрению, эксплуатации, сопровождению систем Интернета вещей	ПК-6.3.1 знать общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств поддерживаемой программно-конфигурируемой инфокоммуникационной сети ПК-6.У.1 уметь пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий ПК-6.В.1 владеть навыками установки программных продуктов для тарификации сетевых ресурсов
Профессиональные	*ПК-7 Интернет	ПК-7.3.1 знать концепции технологий

компетенции	вещей	интернета вещей ПК-7.3.2 знать принципы функционирования датчиков и исполнительных устройств и технологии организации взаимодействий между связанными устройствами ПК-7.3.3 знать принципы сбора, обработки и хранения данных ПК-7.3.4 знать критерии и методы для проведения тестовых операций ПК-7.У.1 уметь обеспечить связь между устройствами и платформой Интернета вещей ПК-7.У.2 уметь организовать сбор и обработку данных, необходимых для функционирования системы ПК-7.У.3 уметь выполнить тестовый запуск отдельных модулей приложения и обеспечить проверку полной функциональности ПК-7.В.1 владеть навыками оптимизации функционирования каждой части системы и системы в целом на основе анализа, решения проблем и последовательного улучшения
-------------	-------	---

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

## 2. ФОРМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

ГИА проводится в форме:

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

## 3. ОБЪЕМ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Объем и продолжительность ГИА указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и продолжительность ГИА

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

## 4. ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

4.1. Программа государственного экзамена

4.1.1. Форма проведения ГЭ – письменная.

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

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

УК-3 «Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде»
Психология
Социология
Основы проектной деятельности
Производственная практика
Производственная (технологическая) практика
УК-5 «Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах»
История России
Основы российской государственности
Философия
Культурология
Основы проектной деятельности
Производственная преддипломная практика
УК-7 «Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности»
Физическая культура
Прикладная физическая культура (элективный модуль)
УК-8 «Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов»
Безопасность жизнедеятельности
Основы военной подготовки
УК-9 «Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности»
Экономика
УК-10 «Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности»
Информационное право
ОПК-1 «Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности»
Информатика
Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
Математика. Математический анализ
Основы цифровой грамотности
Физика
Дискретная математика
Учебная практика
Теория вероятностей
Архитектура ЭВМ
Математическая логика и теория алгоритмов
Электроника
Электромагнитные поля и волны
ПК-1 «Способен к оценке существующих и перспективных направлений развития сетей связи, систем инфокоммуникаций и систем Интернета вещей»
Основы проектной деятельности
Программирование на микроконтроллере

Программно-аппаратные средства защиты информации
Производственная практика
Криптографические методы защиты информации
Методы и средства обработки изображений
Основы искусственного интеллекта
Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей
Мультимедиа технологии
Основы конструирования, технологии и эксплуатации телекоммуникационного оборудования
Основы помехоустойчивого кодирования
Программно-аппаратные платформы Интернета вещей
Разработка приложений Интернета вещей
Технологии Интернета вещей
Введение в теорию телетрафика
Защита сетей от несанкционированного доступа
Кибербезопасность в Интернете вещей
Проектирование беспроводной связи и Интернета вещей
Производственная преддипломная практика
Сети и системы мобильной связи
ПК-2 «Способен организовывать и проводить анализ работы, оценку эффективности различных методов, алгоритмов, протоколов и технологий сбора, передачи и обработки информации в системах Интернета вещей»
Технологии программирования
Базы данных
Основы искусственного интеллекта
Мультимедиа технологии
Надежность инфокоммуникационных систем
Основы конструирования, технологии и эксплуатации телекоммуникационного оборудования
Разработка приложений Интернета вещей
Технологии Интернета вещей
Введение в теорию телетрафика
Сети и системы мобильной связи
ПК-3 «Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований»
Учебная практика
Основы проектной деятельности
Производственная практика
Технологии программирования
Криптографические методы защиты информации
Алгебраическая алгоритмика
Методы и средства обработки изображений
Основы искусственного интеллекта
Теория информации
Мультимедиа технологии
Основы конструирования, технологии и эксплуатации телекоммуникационного оборудования
Разработка приложений Интернета вещей
Производственная преддипломная практика
Сети и системы мобильной связи

Учебно-исследовательская работа студента
ПК-4 «Способен получать, анализировать, распределять и защищать большие объемы данных, интерпретировать данные для решения задач в области Интернета вещей»
Программирование на микроконтроллере
Программно-аппаратные средства защиты информации
Технологии программирования
Надежность инфокоммуникационных систем
Основы конструирования, технологии и эксплуатации телекоммуникационного оборудования
Программно-аппаратные платформы Интернета вещей
Разработка приложений Интернета вещей
Технологии Интернета вещей
Введение в теорию телетрафика
Защита сетей от несанкционированного доступа
Кибербезопасность в Интернете вещей
Проектирование беспроводной связи и Интернета вещей
ПК-5 «Способен осуществлять настройку, регулировку, тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы оборудования связи (телекоммуникаций)»
Программирование на микроконтроллере
Технологии программирования
Электротехника
Производственная (технологическая) практика
Основы конструирования, технологии и эксплуатации телекоммуникационного оборудования
Разработка приложений Интернета вещей
Технологии Интернета вещей
Введение в теорию телетрафика
ПК-6 «Способен организовывать работы по внедрению, эксплуатации, сопровождению систем Интернета вещей»
Программирование на микроконтроллере
Программно-аппаратные средства защиты информации
Электротехника
Программно-аппаратные платформы Интернета вещей
Разработка приложений Интернета вещей
Технологии Интернета вещей
Введение в теорию телетрафика
Защита сетей от несанкционированного доступа
Кибербезопасность в Интернете вещей
Проектирование беспроводной связи и Интернета вещей
Сети и системы мобильной связи
ПК-7 «Интернет вещей»
Интернет вещей

#### 4.1.3. Методические рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ.

Государственный экзамен (ГЭ) – является составной частью Государственной итоговой аттестации (ГИА) и представляет собой форму оценки знаний, навыков самостоятельной работы, и способности применять их для решения практических задач, полученных обучающимся в процессе освоения образовательной программы (ОП) за весь период обучения. ГЭ проводится для студентов, допущенных к ГИА, в соответствии с утвержденным расписанием.

ГЭ проводится по нескольким дисциплинам ОП, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

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

Вопросы, выносимые на ГЭ, список рекомендуемой литературы для подготовки к ГЭ, критерии оценки результатов сдачи государственных экзаменов, а также порядок проведения ГЭ, порядок подачи и рассмотрения апелляций, доводятся до сведения студентов не позднее, чем за шесть месяцев до даты проведения ГЭ. Перед ГЭ проводится консультирование студентов по вопросам, включенным в программу ГИА.

В период подготовки к ГЭ обучающемуся рекомендуется подготовить обстоятельные ответы согласно списку вопросов, выносимых на ГЭ, используя при необходимости рекомендуемую для подготовки к ГЭ литературу, а также посетить консультации, проводимые перед ГЭ.

Ответы обучающегося должны продемонстрировать глубокое и всестороннее усвоение учебного материала образовательной программы (ОП), уверенное, логичное, последовательное и грамотное его изложение, знание основной и дополнительной литературы с тесной привязкой усвоенных научных положений к практической деятельности, умелое обоснование и аргументацию идей, выдвигаемых обучающимся в тексте ответа, с соответствующими выводами и обобщениями, свободное владение системой специализированных понятий.

4.1.4. 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).

Процедура проведения ГЭ по направлению 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» соответствует РДО ГУАП. СМК 2.75 – «Положение о проведении в ГУАП государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

- Секретарь ГЭК не позднее, чем за шесть месяцев до начала ГИА, доводит до сведения обучающихся порядок и сроки проведения ГИА, перечень вопросов, выносимых на ГЭ, список рекомендуемой для подготовки к ГЭ литературы, критерии оценки результатов сдачи ГЭ, порядок подачи и рассмотрения апелляций. После утверждения расписания проведения ГИА студентам сообщается график проведения заседаний ГЭК по приему ГЭ (дата, время и место проведения), график проведения консультаций обучающихся по подготовке к ГЭ. После завершения обучения в соответствии с учебным планом по данной ОП до студентов доводится список обучающихся, допущенных к ГИА.

- Подготовка к проведению ГЭ. Члены ГЭК, сформированной приказом Ректора ГУАП, готовят экзаменационные билеты для проведения ГЭ. В каждый билет включается три вопроса из списка, приведенного в таблицах 9–10 раздела 10 программы ГИА. Секретарь ГЭК согласно нормативным документам ГУАП оформляет экзаменационные билеты и бланки протоколов заседания ГЭК.

- Проведение ГЭ. Каждый обучающийся, допущенный к ГЭ, получает экзаменационный билет и отвечает на вопросы билета в письменной форме, оформляя ответ на каждый вопрос на отдельном листе (листах) с указанием на каждом из них ФИО, номера группы, номера билета и содержания вопроса. Время проведения ГЭ не должно превышать четырех академических часов. Обучающимся и лицам, привлекаемым к ГЭ, во время его проведения запрещается иметь при себе и использовать средства связи.



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

## 5. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНЫМ КВАЛИФИКАЦИОННЫМ РАБОТАМ И ПОРЯДКУ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

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

Порядок выбора темы ВКР, требования к структуре и объему ВКР, содержанию основных разделов, оформлению текста ВКР, иллюстративно–графического материала, требования к подготовке и защите ВКР, а также рекомендации для студентов по докладу на защите ВКР и порядок проведения защиты представлены в методических указаниях: Тюрликов А.М., Овчинников А.А., Марковская Н.В. Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» [Электронный ресурс]: методические указания / А.М. Тюрликов, А.А. Овчинников, Н.В. Марковская; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. – электрон. текстовые дан. – СПб.: [б.и.], 2017. 38с.

5.2. Дополнительные компоненты ВКР определяемые выпускающей кафедрой.

При выполнении ВКР должны использоваться источники на иностранном языке, библиографическое описание которых включается в список использованных источников.

При наличии акта о внедрении результатов работы, необходимо его включение в Приложения к ВКР.

5.3. Наличие/отсутствие реферата в структуре ВКР.

Включение реферата и аннотации в структуру ВКРБ не требуется.

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

Иллюстративно–графического материала к ВКРБ должен быть представлен в виде презентации, показ которой осуществляется с использованием мультимедийного компьютерного проектора.

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

Требования к подготовке защиты ВКРБ, а также рекомендации для студента по докладу на защите ВКРБ и порядок проведения защиты представлены в методических указаниях: Тюрликов А.М., Овчинников А.А., Марковская Н.В. Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» [Электронный ресурс]: методические указания / А.М. Тюрликов, А.А. Овчинников, Н.В. Марковская; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. – электрон. текстовые дан. – СПб.: [б.и.], 2017. 38с.

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).

Методические указания по процедуре выполнения ВКР представлены в методических указаниях: Тюрликов А.М., Овчинников А.А., Марковская Н.В. Выпускная

квалификационная работа бакалавра по направлению 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» [Электронный ресурс]: методические указания / А.М. Тюрликов, А.А. Овчинников, Н.В. Марковская; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. – электрон. текстовые дан. – СПб.: [б.и.], 2017. 38с.

## 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/components/com_irbis/pdf_view/?204194">https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?204194</a> Методы случайного множественного доступа : [ Электронный ресурс] : монография / А. М. Тюрликов ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2014. - 300 с.	
004.9 Г 47	Цифровая обработка изображений: Статистический анализ и квантование визуальных данных [Текст]: учебное пособие / М. Р. Гильмутдинов, А. М. Тюрликов, Е. М. Линский ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2013. - 39 с.	60
	<a href="https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?970856">https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?970856</a> Введение в цифровую обработку изображений : Методы фильтрации и сжатия изображений : [ Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Р. Гильмутдинов [и др.] ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 76 с.	
	<a href="https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?859345">https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?859345</a> Обработка видеoinформации в системах сжатия, основанных на принципах кодирования зависимых источников : [ Электронный ресурс] : монография / А. И. Веселов, М. Р. Гильмутдинов ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2014. - 72 с.	
	<a href="https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?317902">https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?317902</a> Основы теории цифровой связи : [ Электронный ресурс] :	

	учебное пособие / А. Н. Трофимов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 184 с.	
	<a href="https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?455018">https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?455018</a> Математические схемы и алгоритмы моделирования инфокоммуникационных систем : [ Электронный ресурс] : учебное пособие / О. И. Кутузов, Т. М. Татарникова ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 147 с.	
	<a href="https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?887391">https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?887391</a> Организация безопасного доступа к информационным ресурсам : [ Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Н. Мошак, Т. М. Татарникова ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2014. - 121 с	
	<a href="https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?157441">https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?157441</a> Информационные процессы и технологии : [ Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. Я. Советов, М. О. Колбанёв, Т. М. Татарникова ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2014. - 239 с.	
	<a href="https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?803895">https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?803895</a> Инфокоммуникационные сети. Моделирование и оценка вероятностно-временных характеристик : [ Электронный ресурс] : монография / О. И. Кутузов, Т. М. Татарникова ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 382 с.	
	<a href="https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?143738">https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?143738</a> Многоантенная передача данных в беспроводных сетях : [ Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. А. Крук, А. А. Овчинников ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 84 с.	
	<a href="https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?508515">https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?508515</a> Защищенные инфотелекоммуникации. Анализ и синтез : [ Электронный ресурс] : монография / Н. Н. Мошак ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2014. - 197 с	
	<a href="https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?303345">https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?303345</a> Использование случайных графов для оценки надежности вычислительных сетей : [ Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Р. Гильмутдинов, Н. В. Марковская, А. М. Тюрликов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2014. - 46 с.	
	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=411566">http://znanium.com/bookread2.php?book=411566</a> Многоканальные телекоммуникационные системы: Учебник для вузов / В.Н. Гордиенко, М.С. Тверецкий. - 2-е изд., исправ. и доп. - М.: Гор. линия-Телеком, 2013. - 396 с.	
	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=509590">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=509590</a> Физическая культура [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.С. Григорович [и др.]; под ред. Е.С. Григоровича, В.А. Переверзева. - 4-е изд., испр. - Минск: Вышэйшая школа, 2014. - 350 с.	

	<a href="https://e.lanbook.com/book/">https://e.lanbook.com/book/</a> История России с древнейших времен до наших дней. В 2-х томах / Под ред. Сахарова А.Н. М.: Изд-во «Проспект», 2015.	
	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=391366">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=391366</a> Никитич, Л. А. История и философия науки [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов и аспирантов вузов / Л. А. Никитич. - М. : ЮНИТИДАНА, 2012. - 335 с.	
	<a href="https://e.lanbook.com/book/81560">https://e.lanbook.com/book/81560</a> Занько, Н.Г. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб. / Н.Г. Занько, К.Р. Малаян, О.Н. Русак. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 704 с.	
	<a href="https://e.lanbook.com/book/35770">https://e.lanbook.com/book/35770</a> Гарин, В.М. Промышленная экология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.М. Гарин, И.А. Кленова, В.И. Колесников. — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2005. — 328 с.	
	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=393824">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=393824</a> Экономическая теория: Учебное пособие / А.О. Руднева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014.	
	<a href="http://www.znanium.com/bookread.php?book=417983">http://www.znanium.com/bookread.php?book=417983</a> Правоведение: Учебник / М.Б. Смоленский. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 430 с.	

#### 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://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	Электронная библиотечная система
<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>	Электронная библиотечная система
<a href="https://lib.guap.ru/jirbis2/">https://lib.guap.ru/jirbis2/</a>	Библиотека 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	Фонд аудиторий ГУАП для проведения занятий лекционного и семинарского (практического) типа.  Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; переносной набор демонстрационного оборудования	

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

10.1.1. Состав оценочных средств приведен в таблице 7.

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

Форма проведения ГЭ	Перечень оценочных средств
Письменная	Список вопросов к экзамену

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

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

Описание показателей для оценки индикаторов достижения компетенций для ГЭ:

- способность последовательно, четко и логично излагать материал программы дисциплины;
- умение справляться с задачами;
- умение формулировать ответы на вопросы в рамках программы ГЭ с использованием материала научно-методической и научной литературы;
- уровень правильности обоснования принятых решений при выполнении практических задач.

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

Для оценки критериев уровня сформированности (освоения) компетенций студентами при проведении ГЭ в формах «устная» и «письменная» применяется 5-балльная шкала, которая приведена 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</li> </ul>

		направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно»	$55 \leq K \leq 69$	– студент усвоил только основной учебный материал образовательной программы, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно»	$K \leq 54$	– студент не усвоил значительной части учебного материала образовательной программы; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

#### 10.1.4. Типовые контрольные задания или иные материалы

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

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

№ п/п	Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме	Компетенции
1.	Цифровые средства, предназначенные для социального взаимодействия и командной работы	УК-3
2.	Философия и наука. Специфика и структура философского знания.	УК-5
3.	Методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7
4.	Система мероприятий по охране труда и технике безопасности в процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационного оборудования	УК-8
5.	Методы экономического планирования	УК-9
6.	Правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности	УК-10
7.	Основные понятия и введение в Интернет вещей. Архитектура Интернета вещей.	ПК-2
8.	Описание и характеристики основных технологий облачных вычислений. Обработка и сбор данных в облаке	ПК-1, ПК-2, ПК-3
9.	Облако для IoT: Microsoft Azure IoT suite и Intel IOT Analytics	ПК-1, ПК-2, ПК-3
10.	RESTfull сервисы, основы концепции	ПК-1, ПК-2, ПК-3
11.	Применение знаний на основе архитектуры OpenStack	ПК-1, ПК-2, ПК-3

12.	Протоколы взаимодействия «сенсорный узел – сенсорный узел»	ПК-5, ПК-6
13.	Протоколы взаимодействия «сенсорный узел – брокер»	ПК-5, ПК-6
14.	Протоколы взаимодействия «брокер – сервер»	ПК-5, ПК-6
15.	Протоколы взаимодействия «сервер – приложение»	ПК-5, ПК-6
16.	Обеспечение информационной безопасности облачных технологий	ПК-4
17.	Структура системы передачи информации. Классификация каналов и помех.	ОПК-1, ПК-1
18.	Базовая модель системы со случайным множественным доступом. Алгоритм случайного множественного доступа. Алгоритм Алоха.	ПК-2, ПК-3
19.	Разновидности алгоритма Алоха (оптимальный алгоритм Алоха, адаптивная Алоха, алгоритм двоичной экспоненциальной отсрочки). Особенности реализации алгоритма Алоха и его разновидностей (вероятностный и интервальный варианты).	ПК-2, ПК-3
20.	Цветовые модели RGB, YCbCr, HSV, CMYK.	ПК-1, ПК-2, ПК-3
21.	Алгоритмы масштабирования потоков видеоданных.	ПК-1, ПК-2, ПК-3
22.	Алгоритмы поиска в задаче блоковой оценки движения для сжатия видеопоследовательностей.	ПК-2, ПК-4
23.	Типовая схема на основе DPCM. Постановка задачи поиска оптимальных значений коэффициентов линейного предсказания.	ОПК-1, ПК-1
24.	Использование дискретного косинусного преобразования в алгоритмах сжатия визуальных данных.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3
25.	Схемы построения моделирующего алгоритма: схема событий и схема процессов, сравнительные характеристики.	ПК-1, ПК-3
26.	Эксперимент на модели: цель эксперимента, последовательность этапов и их назначение.	ПК-1, ПК-3
27.	Регрессионный и корреляционный анализ, назначение. Аппроксимирующие кривые.	ПК-3
28.	Геометрическое представление сигналов. Примеры базисов.	ПК-3
29.	Преобразование Фурье и спектры сигналов.	ПК-3
30.	Дискретизация аналогового сигнала. Теорема Котельникова. Восстановление аналогового сигнала по дискретным отсчетам	ПК-3
31.	Способы квантования сигналов. Алгоритм Ллойда-Макса для оптимального неравномерного скалярного квантования.	ПК-3
32.	Модель, ее количественное описание, назначение. Виды задач моделирования. Принципы построения математических моделей.	ПК-1, ПК-3
33.	Статистическое моделирование. Выборочный метод Монте-Карло.	ПК-1, ПК-3
34.	Базовая случайная величина (БСВ). Алгоритмы построения БСВ.	ПК-1, ПК-3
35.	Идентификация закона распределения. Критерии	ПК-1, ПК-3

	согласия.	
36.	Методы тестирования качества генераторов случайных чисел.	ПК-1, ПК-3
37.	Моделирование дискретных случайных событий.	ПК-1, ПК-3
38.	Моделирование непрерывных случайных событий.	ПК-1, ПК-3
39.	Управление системным временем в имитационном моделировании. Календарь событий.	ПК-1, ПК-3
40.	Алгоритмы обслуживания очередей в имитационном моделировании.	ПК-1, ПК-3
41.	Семиуровневая модель взаимодействия открытых вычислительных систем. Понятие протокола и интерфейса. Соответствие между семиуровневой моделью и сетью internet. Уровни, расположенные выше транспортного в сети internet. Выделение на прикладном уровне специального подуровня. RTP-протокол.	ПК-5, ПК-6
42.	Физический уровень. Разбиение физического уровня на подуровни. Подуровень модуляционного кодирования. Примеры модуляционных кодов. Подуровень сопряжения со средой и физическая среда.	ПК-5, ПК-6
43.	Сетевой уровень. Классификация IP-адресов. Структура IP-пакета. Служебные протоколы сети internet. Использование ICMP-протокола для анализа характеристик сети.	ПК-5, ПК-6
44.	Транспортный уровень. UDP-протокол. Упрощенное описание структуры UDP-пакетов. TCP-протокол. Основная идея TCP-протокола.	ПК-5, ПК-6
45.	Сравнительная характеристика сигналов АМ, ФМ, КАМ и ЧМ.	ПК-3
46.	Задачи информационной безопасности. Понятия конфиденциальности, подлинности и целостности информации	ПК-4
47.	Задача обеспечения аутентификации. Цифровая подпись.	ПК-4
48.	Симметричные шифры. Свойства, принципы построения.	ПК-4
49.	Асимметричные шифры. Свойства, принципы построения.	ПК-4
50.	Криптографические хэш-функции. Основные свойства. MD5, MAC	ПК-4
51.	Сертификаты открытых ключей	ПК-4
52.	СМО типа M M 1 и M M n, M M 1 m и M M n m, их параметры и характеристики.	ПК-1, ПК-3
53.	Типовая схема кодера видеoinформации.	ПК-1, ПК-3
54.	Маршрутизация в сети Internet. Понятие маршрутных таблиц. Организация unicast и multicast-передачи. Понятие о MAC-адресах. Соответствие между IP и MAC-адресами.	ПК-5, ПК-6
55.	Перегрузка сети при работе TCP-протокола. Алгоритма медленного старта. Оценка коэффициента использования канала для TCP-протокола.	ПК-5, ПК-6
56.	Основные элементы системы массового обслуживания (СМО). Классификация СМО. Система	ПК-1, ПК-3



	обозначений СМО.	
57.	Математический аппарат для оценки системных характеристик сетей СМО, их физический смысл.	ОПК-1, ПК-1, ПК-3
58.	Передача данных по каналу с обратной связью. Базовая модель системы передачи с обратной связью. Учет задержки в получении квитанции. Алгоритм с ожиданием. Алгоритм с возвратом.	ПК-5, ПК-6
59.	Анализ доступа с разделением времени на качественном уровне. Анализ доступа по запросу на качественном уровне. Сравнение доступа по запросу и доступа с разделением времени.	ПК-5, ПК-6
60.	Оптимальный прием дискретных сигналов в канале с АБГШ.	ПК-3
61.	Вероятность ошибки для различных видов двоичных сигналов в канале с АБГШ.	ПК-3
62.	Концепции технологий интернета вещей	ПК-7
63.	Принципы функционирования датчиков и исполнительных устройств и технологии организации взаимодействий между связанными устройствами	ПК-7
64.	Принципы сбора, обработки и хранения данных	ПК-7
65.	Критерии и методы для проведения тестовых операций	ПК-7

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

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

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

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

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

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

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

- актуальность темы ВКР;
- научная обоснованность предложений и выводов;
- использование производственной информации и методов решения инженерно-технических, организационно-управленческих и экономических задач;
- теоретическая и практическая значимость результатов работы и/или исследования;
- полнота и всестороннее раскрытие темы ВКР;
- соответствие результатов работы и/или исследования, поставленной цели и задачам в ВКР;
- соответствие оформления ВКР установленным требованиям;
- умение четко и ясно изложить содержание ВКР;
- умение обосновать и отстаивать принятые решения;
- умение отвечать на поставленные вопросы;

- знание передового отечественного и зарубежного опыта;
- уровень самостоятельности выполнения работы и обоснованность объема цитирования;
- другое (уровень экономического обоснования, знание законодательных и нормативных документов, методических материалов по вопросам, касающимся конкретного направления).

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

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

Таблица 12 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично»	<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> </ul>

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент обоснованно делает выводы;</li> <li>– прослеживается зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования;</li> <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 отстает 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> </ul>

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	<ul style="list-style-type: none"> <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> <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.

## Приложение № 1

## Перечень тем ВКР, предлагаемый студентам

1. Платформенный сервис для чувствительных к задержке вычислений в системе «Интернета вещей»
2. Устройство «Интернета вещей» для управления модулями реле с обратной связью и контакторами для системы умного дома
3. Устройство «Интернета вещей» для сбора данных с внешних датчиков для системы умного дома
4. Система «Интернета вещей» для защиты от протечек умного дома
5. Устройство шлюза «Интернета вещей» для системы умного дома
6. Облачная система мониторинга и управления умным домом
7. Облачная система контроля и управления доступом
8. Контроллер доступа для облачной системы контроля и управления доступом
9. Проектирование систем с последовательным погашением интерференции на основе алгоритма АЛОХА
10. Проектирование систем связи при масштабировании видеопотока с использованием протоколов транспортного уровня
11. Проектирование систем распознавания текста с использованием методов классификации
12. Проектирование систем захвата изображения движущихся предметов в видеопотоке
13. Проектирование методов заполнения пустот в кадре при разделении изображения на несколько планов
14. Проектирование систем детектирования движения на основе видеопотока, полученного со статической камеры видеонаблюдения
15. Проектирование систем радиочастотной идентификации на основе модификаций Q-алгоритма
16. Проектирование беспроводных централизованных сетей на основе стандарта LTE.
17. Проектирование сетей на основе модели Эрдаша (случайные графы), исследование показателей надежности
18. Проектирование информационной системы распределения нагрузки при реализации обмена большим числом сообщений между клиентской и серверной частью
19. Проектирование систем на основе алгоритмов относительной фазовой модуляции приёма сигналов: с ортогональными огибающими и оптимальный
20. Проектирование централизованных систем случайного множественного доступа с использованием процедуры погашения интерференции
21. Сравнение систем, построенных на основе стандарта 802.11n и технологии WiFi Direct
22. Проектирование систем распознавания номеров автомобилей с использованием нейронных сетей
23. Сравнение известных подходов к повышению энергоэффективности систем на основе стандартов 802.11

## Приложение № 2

Рецензия на программу государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» от работодателя

**ИНТЕЛТЕХ**  **INTELTECH**

Публичное акционерное общество «Информационные телекоммуникационные технологии» (ПАО «Интелтех»)

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального  
директора по научной работе,  
доктор технических наук

И.А. Кулешов

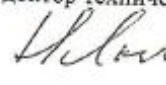
АКТУАЛЬНОСТЬ

программы по направлению подготовки  
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»  
направленность «Коммуникационные технологии Интернета вещей»

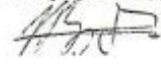
Образовательная программа высшего образования по направлению 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», направленность «Коммуникационные технологии Интернета вещей» в полной мере соответствует спросу на специалистов, умеющих разрабатывать и обслуживать корпоративную и промышленную инфраструктуру интернета вещей, смогут работать с беспроводными сенсорными сетями, облачными технологиями, обрабатывать и анализировать большие данные, обеспечивать безопасность интернета вещей, заниматься проектированием, анализом, разработкой, развертыванием и управлением системами и сервисами интернета вещей в таких сферах, как «умный дом», «умный город», «умное производство». Нехватку инженеров-разработчиков в области Интернета вещей уже сегодня испытывают подразделения ведущих предприятий как в коммерческой, так и в специальных областях, внедряющих технологии Интернета вещей.

Таким образом, можно констатировать необходимость и рыночную востребованность выпускников бакалаврской программы по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» направленность «Коммуникационные технологии Интернета вещей».

Заместитель директора НТЦ-1 по развитию,  
доктор технических наук, профессор

 Н.И. Лычагин

Главный специалист отдела 1051,  
доктор технических наук, доцент

 В.И. Бобровский

## 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