

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

Кафедра № 22

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

ДОЦ., К.Т.Н.

(должность, уч. степень, звание)

Ю.В. Бакшеева

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«19» февраля 2025 г

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код направления подготовки/ специальности	11.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Радиотехника
Наименование направленности	Радиотехнические технологии и аппаратный интерфейс нейронных сетей
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Санкт-Петербург 2025

Лист согласования программы

Программу составил (а)

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

11.02.2025г

(подпись, дата)

Ю.В. Бакшеева

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 22

« 11 » февраля 2025г протокол № 2__

Заведующий кафедрой № 22

к.т.н.

(уч. степень, звание)

11.02.2025г

(подпись, дата)

Ю.В. Бакшеева

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

11.02.2025г

(подпись, дата)

Н.В. Марковская

(инициалы, фамилия)

ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Целью ГИА обучающихся по направлению подготовки 11.03.01 «Радиотехника», направленности «Радиотехнические технологии и аппаратный интерфейс нейронных сетей», является установление уровня подготовки обучающихся к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки, требуемой по ОП квалификации: бакалавр.

1.2. Задачами ГИА являются:

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

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.3.1 знать методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием информационных технологий, включая интеллектуальные</p> <p>УК-1.3.2 знать методики системного подхода для решения поставленных задач</p> <p>УК-1.У.1 уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием искусственного интеллекта</p> <p>УК-1.У.2 уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, для решения поставленных задач</p> <p>УК-1.У.3 уметь оценивать информацию на достоверность; сохранять и передавать данные с использованием цифровых средств</p> <p>УК-1.В.1 владеть навыками критического анализа и синтеза информации, в том числе с помощью цифровых инструментов</p> <p>УК-1.В.2 владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач</p> <p>УК-1.Д.1 осуществляет анализ ситуации в реальных социальных условиях для выявления актуальной социально-значимой задачи/проблемы, требующей решения</p> <p>УК-1.Д.2 производит постановку проблемы путем фиксации ее содержания, выявления субъекта проблемы, а также всех заинтересованных сторон в данной ситуации</p>

		УК-1.Д.3 определяет требования и ожидания заинтересованных сторон с учетом социального контекста
Универсальные компетенции	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>УК-2.3.1 знать виды ресурсов и ограничения для решения поставленных задач</p> <p>УК-2.3.2 знать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность</p> <p>УК-2.3.3 знать возможности и ограничения применения цифровых инструментов для решения поставленных задач</p> <p>УК-2.У.1 уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения</p> <p>УК-2.У.2 уметь использовать нормативную и правовую документацию</p> <p>УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств</p> <p>УК-2.В.1 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом действующих правовых норм</p> <p>УК-2.В.2 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом имеющихся условий, ресурсов и ограничений</p> <p>УК-2.В.3 владеть навыками использования цифровых средств для решения поставленной задачи</p> <p>УК-2.Д.1 вырабатывает гипотезу решения в целях реализации проекта в условиях ресурсных, нормативных и этических ограничений, регулярного проведения рефлексивных мероприятий для развития гражданской ответственности 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>

<p>Универсальные компетенции</p>	<p>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>УК-3.3.1 знать основы социального взаимодействия УК-3.У.1 уметь применять нормы социального взаимодействия для реализации своей роли в команде, в том числе использовать технологии цифровой коммуникации УК-3.В.1 владеть навыками эффективного социального взаимодействия УК-3.Д.1 определяет свою позицию по отношению к поставленной в проекте проблеме, осознанно выбирает свою роль в команде УК-3.Д.2 проявляет в своем поведении способность к совместной проектной деятельности на благо общества, отдельных сообществ и граждан УК-3.Д.3 учитывает в рамках реализации проекта социальный контекст и действует с учетом своей роли в команде для достижения целей общественного развития</p>
<p>Универсальные компетенции</p>	<p>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<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 УК-4.У.1 уметь осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах), в том числе с использованием цифровых средств УК-4.В.1 владеть навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языке(ах), в том числе с использованием цифровых средств</p>
<p>Универсальные компетенции</p>	<p>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>УК-5.3.1 знать закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте УК-5.У.1 уметь анализировать социально-исторические факты УК-5.У.2 уметь систематизировать представления о социокультурном разнообразии общества 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 принимать	УК-9.3.1 знать основы экономической теории, необходимые для решения

	обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	<p>профессиональных задач</p> <p>УК-9.У.1 уметь обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей</p> <p>УК-9.В.1 владеть навыками принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности</p>
Универсальные компетенции	УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	<p>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</p> <p>УК-10.У.1 уметь определять свою гражданскую позицию и формировать нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и терроризма</p> <p>УК-10.В.1 владеть навыками противодействия проявлениям коррупции, экстремизма, терроризма в профессиональной деятельности</p>
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	<p>ОПК-1.3.1 знать фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы</p> <p>ОПК-1.У.1 уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера</p> <p>ОПК-1.В.1 владеть навыками использования знаний физики и математики для решения задач инженерной деятельности</p>
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	<p>ОПК-2.3.1 знать основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации</p> <p>ОПК-2.У.1 уметь формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение; оценивать достоинства и недостатки возможных вариантов решения задачи; определять ожидаемые результаты решения выделенных задач; выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования</p> <p>ОПК-2.В.1 владеть способами обработки и представления полученных данных и</p>

		оценки погрешности результатов измерений
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-3.3.1 знать современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации ОПК-3.3.2 знать вероятные угрозы и уровни развития технологий защиты информации ОПК-3.3.3 знать основы обеспечения информационной безопасности ОПК-3.У.1 уметь решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации ОПК-3.У.2 уметь применять на практике ключевые методы сбора и обработки информации из различных источников и баз данных, в том числе из телекоммуникационной сети Интернет ОПК-3.В.1 владеть навыками обеспечения информационной безопасности; информационно-коммуникационными технологиями поиска необходимой информации
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.3.1 знать базовые информационные процессы, их характеристики и модели ОПК-4.3.2 знать принципы работы современных информационных технологий ОПК-4.У.1 уметь использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.В.1 владеть навыками работы с системами управления базами данных
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.3.1 знать основы алгоритмизации инженерных задач и базовые алгоритмы обработки данных, в том числе с использованием интеллектуальных технологий ОПК-5.У.1 уметь разрабатывать алгоритмы цифровой обработки сигналов и данных для решения практических задач, в том числе с использованием интеллектуальных технологий ОПК-5.В.1 владеть навыками разработки компьютерных программ на языках программирования высокого уровня
Профессиональные компетенции	*ПК-1 Способен выполнять	ПК-1.3.1 знать методы и программные средства моделирования аппаратной

	математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ, а также с использованием методов искусственного интеллекта	части ПК-1.3.2 знать основные методы искусственного интеллекта ПК-1.У.1 уметь строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков радиотехнических устройств и систем ПК-1.У.2 уметь применять методы искусственного интеллекта при моделировании объектов и процессов ПК-1.У.3 уметь проводить анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования ПК-1.У.4 уметь проводить патентный поиск, выявлять аналоги разрабатываемых узлов, блоков радиотехнических устройств и систем, аппаратного интерфейса нейронных сетей ПК-1.В.1 владеть навыками компьютерного моделирования ПК-1.В.2 владеть навыками применения методов искусственного интеллекта
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов исследований	ПК-2.3.1 знать методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков радиотехнических устройств и систем, аппаратного интерфейса нейронных сетей ПК-2.У.1 уметь проводить исследования характеристик радиотехнических устройств и систем ПК-2.У.2 уметь разрабатывать программы и методики испытаний моделей, узлов, блоков радиотехнических устройств и систем, аппаратного интерфейса нейронных сетей ПК-2.В.1 владеть методами обработки результатов эксперимента
Профессиональные компетенции	*ПК-3 Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем, аппаратного интерфейса нейронных сетей	ПК-3.3.1 знать основные технические характеристики радиотехнических систем ПК-3.У.1 уметь осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем ПК-3.У.2 уметь выполнять технические расчеты с применением средств вычислительной техники с целью обоснования технических характеристик

		деталей, узлов и устройств радиотехнических систем, аппаратного интерфейса нейронных сетей ПК-3.В.1 владеть навыками обоснования и инженерного расчета основных технических характеристик деталей, узлов и устройств радиотехнических систем
Профессиональные компетенции	*ПК-4 Способен выполнять расчет деталей, узлов и устройств радиотехнических систем, аппаратного интерфейса нейронных сетей	ПК-4.3.1 знать методы расчета деталей, узлов и устройств радиотехнических систем, аппаратного интерфейса нейронных сетей ПК-4.У.1 уметь выполнять расчет деталей, узлов и устройств радиотехнических систем, аппаратного интерфейса нейронных сетей ПК-4.В.1 владеть навыками подготовки структурных и функциональных схем деталей, узлов и устройств радиотехнических систем, аппаратного интерфейса нейронных сетей,

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 – устная. 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 положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности»
Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
Математика. Математический анализ

Физика
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Материаловедение
Учебная практика
Электротехника
Радиотехнические цепи и сигналы
Схемотехника аналоговых электронных устройств
Электроника
Основы спектрального анализа
Цифровые устройства
Программируемые логические интегральные схемы
Цифровая обработка сигналов
ПК-1 «Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ, а также с использованием методов искусственного интеллекта»
Учебная практика
Введение в нейронные сети
Математические методы в радиотехнике
Основы математического моделирования радиотехнических систем
Электродинамика и распространение радиоволн
Программируемые логические интегральные схемы
Производственная практика(научно-исследовательская работа)
Устройства приема и обработки сигналов
Алгоритмы обработки радиотехнической информации
Помехоустойчивость радиотехнических систем
Научно-исследовательская работа
Обработка больших данных в задачах радиотехники
Основы искусственного интеллекта в радиотехнических системах
ПК-3 «Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем, аппаратного интерфейса нейронных сетей»
Введение в современные радиотехнические технологии
Основы профилизации
Производственная практика
Схемотехника аналоговых электронных устройств
Цифровые устройства
Электродинамика и распространение радиоволн
Аппаратные средства реализации нейронных сетей
Программируемые логические интегральные схемы
Теория и техника СВЧ-тракта
Теория и техника радиотехнических систем
Устройства приема и обработки сигналов
Алгоритмы обработки радиотехнической информации
Помехоустойчивость радиотехнических систем
Современные системы связи
Схемотехника аппаратных интерфейсов
Интеллектуальные средства формирования навигационных радиосигналов
Обработка больших данных в задачах радиотехники
Производственная преддипломная практика
Специальные радиотехнические технологии
ПК-4 «Способен выполнять расчет деталей, узлов и устройств радиотехнических систем,

аппаратного интерфейса нейронных сетей»
Аппаратные средства реализации нейронных сетей
Теория и техника радиотехнических систем
Устройства приема и обработки сигналов
Схемотехника аппаратных интерфейсов
Основы компьютерного проектирования радиоэлектронных систем

4.1.2. Методические рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ.

Подготовка к ГЭ по направлению «Радиотехника» осуществляется в процессе безусловной реализации учебного плана по направлению. В итоге подготовки к ГЭ обучающийся должен быть готов продемонстрировать способность использовать результаты освоения дисциплин программы бакалавриата.

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

4.1.4. Перечень вопросов для ГЭ приводится в таблицах 9–11 раздела 10 программы ГИА.

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

Процедура проведения ГЭ по направлению 11.03.01 "Радиотехника" определяется 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". По решению выпускающей кафедры процедура проведения ГЭ может реализовываться либо в виде ответов на экзаменационные вопросы из предложенного перечня, либо в форме предварительной защиты ВКР, либо в форме публичного выступления на научно-технической конференции международного уровня по материалам ВКР.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНЫМ КВАЛИФИКАЦИОННЫМ РАБОТАМ И ПОРЯДКУ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

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

Состав и содержание разделов (глав) ВКР определяются 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".

5.2. Дополнительные компоненты ВКР определяемые выпускающей кафедрой.

Дополнительные компоненты ВКР выпускающей кафедрой не определяются.

5.3. Наличие/отсутствие реферата в структуре ВКР.

Наличие/отсутствие реферата в структуре ВКР определяются 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".

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

Требования к структуре иллюстративно–графического материала (презентация, плакаты, чертежи) определяются 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".

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

Требования к защите ВКР определяются 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".

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 по направлению 11.03.01 "Радиотехника" определяются 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".

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)
621.396.62 К 61	Колосовский, Евгений Анатольевич. Устройства приема и обработки сигналов : учебное пособие / Е. А. Колосовский. - М. : Горячая линия - Телеком, 2007. - 456 с. : рис., табл. - (Специальность для высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 452 - 453 (32 назв.). - ISBN 5-93517-264-X : 325.40 р. - Текст : непосредственный.	70
	Устройства приема и обработки сигналов. Основные показатели и функциональные узлы радиовещательного приемника : [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Саломасов [и др.] ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2019. - 111 с. : рис. - Систем. требования: ACROBAT READER 5.X. - Загл. с титул. экрана. - Библиогр.: с. 111 (9 назв.). - Б. ц.	
621.37:519.2(075) Т46 621.37	Тихонов, В. И. Статистический анализ и синтез радиотехнических устройств и	58

	систем: Учебное пособие для вузов/ В. И. Тихонов, В. Н. Харисов. - 2-е изд., испр.. - М.: Радио и связь: Горячая линия - Телеком, 2004. - 608 с.: рис. - Загл. обл.: Специальность. - Библиогр.: с. 605 (10 назв.).	
621.37(075) X 98 621.37	Худяков, Г. И. Статистическая теория радиотехнических систем: учебное пособие/ Г. И. Худяков. - М.: Академия, 2009. - 400 с.: рис., табл.. - (Высшее профессиональное образование. Радиотехника). - Библиогр.: с. 392 - 394 (50 назв.).	20
621.396.9(ГУАП) М 77	Монаков, Андрей Алексеевич. Основы математического моделирования радиотехнических систем : учебное пособие / А. А. Монаков ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2005. - 100 с. : рис. - Библиогр.: с. 96 - 97 (24 назв.). - Б. ц.	60
004 М 77	Монаков, Андрей Алексеевич (проф.). Основы цифровой обработки сигналов: дискретные сигналы и цифровые фильтры : учебное пособие / А. А. Монаков ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2008. - 111 с. : рис. - Библиогр.: с. 111 (9 назв.). - ISBN 978-5-8088-0387-9 : 85.00 р. - Текст : непосредственный.	69
	Бакшеева, Юлия Витальевна (канд. техн. наук). Схемотехника цифровых устройств : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. В. Бакшеева ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2020. - 113 с. - Систем. требования: ACROBAT READER 5.X. - Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-8088-1542-1 : Б. ц.	
621.391 С79	Стещенко, В. Б. ПЛИС фирмы ALTERA : проектирование устройств обработки сигналов : монография / В. Б.Стещенко. - М. : ДОДЭКА, 2000. - 124 с. : схем., табл. - (Изготовители электронных компонентов). - ISBN 5-94020-001-X : 40.00 р. - Текст : непосредственный.	21
519.1/.2 Ф 24	Фарафонов, Виктор Георгиевич (проф.). Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие. Ч. 1 / В. Г.	155

	Фарафонов, Вяч. Г. Фарафонов, В. И. Устимов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2009. - 71 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 66 (5 назв.). - ISBN 978-5-8088-0426-5 : 25.00 р. - Текст : непосредственный.	
621.372 Г 65	Гоноровский, Иосиф Семенович. Радиотехнические цепи и сигналы : учебное пособие / И. С. Гоноровский. - 5-е изд., перераб. и испр. - М. : Дрофа, 2006. - 717 с. : табл. - (Классики отечественной науки). - Загл. обл. : Высшее образование. - Библиогр.: с. 709 - 710. - Предм. указ.: с. 714 - 717. - ISBN 5-7107-7985-7 : 459.00 р. - Текст : непосредственный. Издание имеет гриф Минобрнауки РФ	18
	Электротехника : [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. В. Солёный [и др.] ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2019. - 129 с. - Систем. требования: ACROBAT READER 5.X. - Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-8088-1374-8 : Б. ц.	
	Артемьев, Борис Александрович (доц.). Электротехника. Переходные процессы линейной электрической цепи со сосредоточенными параметрами. Нелинейные цепи : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. А. Артемьев, Н. В. Решетникова, Д. В. Шишлаков ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2019. - 129 с. - Систем. требования: ACROBAT READER 5.X. - Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-8088-1376-2 : Б. ц.	
537 Г 83	Григорьев, А. Д. Электродинамика и микроволновая техника : учебник / А. Д. Григорьев. - 2-е изд., доп. - СПб. : Лань, 2007. - 704 с. : рис. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 692 - 693 (43 назв.). - Предм. указ.: с. 694 - 698. - ISBN 978-5-8114-0706-4 : 821.48 р. - Текст : непосредственный. Издание имеет гриф Минобрнауки РФ	15
537 Б 26	Барыбин, А. А. Электродинамика волноведущих структур : Теория возбуждения и связи волн / А. А. Барыбин. - М. : Физматлит,	15

	2007. - 512 с. : рис., табл. - (Фундаментальная и прикладная физика). - Библиогр.: с. 499 - 505. - Предм. указ.: с. 506 - 510. - ISBN 978-5-9221-0740-2 : 554.40 р. - Текст : непосредственный.	
--	---	--

8. ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых при подготовке к ГИА, представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых при подготовке к ГИА

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Перечень материально-технической базы, необходимой для проведения ГИА, представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Материально-техническая база

№ п/п	Наименование материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным проектором, персональным компьютером	Учебные аудитории каф.22

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

10.1.4. Типовые контрольные задания или иные материалы

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

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

№ п/п	Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме	Компетенции
	<p>1. Законы Кирхгофа для мгновенных значений токов и напряжений. Дифференциальные уравнения электрических цепей, способы их составления.</p> <p>2. Комплексные амплитуды и комплексные действующие значения напряжения и тока. Комплексное входное сопротивление и входная проводимость.</p> <p>3. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.</p> <p>4. Энергетические соотношения в электрических цепях при гармоническом воздействии.</p> <p>5. Мгновенная, средняя, реактивная, полная и комплексная мощности. Баланс мощностей.</p> <p>6. КЧХ, АЧХ, ФЧХ электрических цепей, способы их вычисления.</p> <p>7. КЧХ, АЧХ и ФЧХ RC и RL цепей.</p> <p>8. Резонансные явления в электрических цепях. Резонанс токов и резонанс напряжений.</p> <p>9. Одиночный колебательный контур, его характеристики: резонансная частота, характеристическое сопротивление, добротность, резонансное сопротивление, полоса пропускания.</p> <p>10. АЧХ и ФЧХ колебательного контура при последовательном и параллельном включении источника возбуждения.</p> <p>11. Методы формирования уравнения электрического равновесия. Метод контурных токов и метод узловых напряжений.</p> <p>12. Основные теории цепей: принцип наложения, теорема компенсации, теорема взаимности, теорема об эквивалентном источнике.</p> <p>13. Анализ переходных процессов в электрических цепях. Решение дифференциальных уравнений. Свободные и вынужденные составляющие токов и напряжений.</p> <p>14. Операторный метод анализа переходных процессов. Операторные характеристики цепей.</p> <p>15. Импульсная и переходная характеристики электрической цепи.</p> <p>16. Анализ переходных процессов с помощью интеграла Дюамеля.</p> <p>17. Уравнение Максвелла в дифференциальной и интегральной форме.</p> <p>18. Материальные уравнения сред. Явления на границах раздела сред; граничные условия.</p> <p>19. Уравнения электродинамики в комплексной форме; комплексные проницаемости.</p> <p>20. Уравнения баланса энергии. Принцип перестановочной двойственности. Принцип взаимности.</p>	ОПК-1

	<p>21. Характеристики плоских волн в однородной среде.</p> <p>22. Волны в диэлектриках и полупроводниках; влияние потерь.</p> <p>23. Поляризация волн.</p> <p>24. Отражение и преломление волн на границе раздела двух сред. Полное отражение, полное прохождение, угол Брюстера.</p> <p>25. Отражение от металлической поверхности; граничные условия Леонтовича.</p> <p>26. Характеристика полых металлических волноводов: прямоугольного и круглого.</p> <p>27. Типы волн, структура поля, фазовая и групповая скорости, длина волны в волноводе, затухание.</p> <p>28. Характеристики полых объемных резонаторов: типы колебаний, структура поля, резонансные частоты, добротность.</p> <p>29. Характеристики элементарных электрического и магнитного излучателей: диаграмма направленности, сопротивление излучения.</p> <p>30. Законы распространения электромагнитных волн над поверхностью Земли, в атмосфере и в ионосфере.</p>	
	<p>1. Основные уравнения и системы первичных параметров четырехполюсников. Методы определения первичных параметров.</p> <p>2.Спектры периодических сигналов.</p> <p>3.Спектральные плотности непериодических сигналов.</p> <p>4.Основные теоремы о спектрах. Способы вычисления спектров периодических и непериодических сигналов.</p> <p>5.Энергетический спектр сигналов. Автокорреляционная и взаимная корреляционная функции.</p> <p>6.Связь между спектральными и корреляционными характеристиками сигналов.</p> <p>7.АМ, ЧМ, ФМ сигналы, их основные характеристики.</p> <p>8.Сигналы с ограниченным спектром. Теорема Котельникова, выбор интервала дискретизации сигнала.</p> <p>9.Комплексная огибающая, физическая огибающая и мгновенная частота узкополосного сигнала, их свойства.</p> <p>10.Понятие об аналитическом сигнале.</p> <p>11.Основные характеристики случайных процессов: плотности вероятности, моментные функции, функции корреляции и энергетические спектры, их свойства, физический смысл и взаимосвязь друг с другом.</p> <p>12.Белый шум и его характеристики.</p> <p>13.Узкополосные случайные процессы, их свойства. Статистические характеристики физической огибающей и начальной фазы.</p> <p>14.Анализ прохождения АМ, ЧМ и ФМ колебаний через частотно-избирательные цепи</p> <p>15.Требования к частотным характеристикам цепей, не искажающим модулированные колебания.</p> <p>16.Преобразование случайных сигналов стационарными</p>	ПК-1

	<p>системами. Анализ воздействия белого шума на линейную цепь.</p> <p>17. Энергетический спектр и корреляционная функция случайного сигнала на выходе линейной цепи. Шумовая полоса пропускания цепи.</p> <p>18. Преобразование спектра при воздействии гармонического сигнала на параметрические системы.</p> <p>19. Применение для преобразования частоты синхронного детектирования.</p> <p>20. Характеристики дискретных сигналов. Дискретное преобразование Фурье.</p> <p>21. Понятие о быстром преобразовании Фурье.</p> <p>22. Z -преобразование, его свойства.</p> <p>23. Основные характеристики линейных цифровых фильтров: импульсная характеристика, системная (передаточная) функция.</p> <p>24. Рекурсивные и трансверсальные фильтры.</p> <p>25. Понятие об эффектах квантования в цифровых фильтрах.</p> <p>26. Понятие об оптимальной фильтрации сигналов. Характеристики согласованного фильтра.</p> <p>27. Принципы построения и работы усилительного каскада. Вольтамперные характеристики усилительного каскада.</p> <p>28. Анализ свойств усилительного каскада на основе использования малосигнальных параметров усилительного прибора.</p> <p>29. Критерии выбора исходного режима работы усилительного каскада.</p> <p>30. Принципы обеспечения заданного режима работы транзистора на постоянном токе.</p> <p>31. Анализ влияния обратной связи на параметры и характеристики усилительных трактов.</p> <p>32. Особенности построения и анализа свойств широкополосных усилителей.</p> <p>33. Особенности построения усилителей постоянного тока и основных его функциональных элементов (дифференциальных каскадов, схем сдвига уровня и т. д.).</p> <p>34. Особенности построения усилителей сигналов повышенной интенсивности (усилителей мощности).</p> <p>35. Двухтактные усилители мощности.</p> <p>36. Операционный усилитель и принципы его применения в устройствах обработки аналоговых сигналов (масштабных усилителях, сумматорах и т. п.).</p>	
	<p>1. Дешифраторы и приемопередатчики. Отличительные особенности. Примеры реализации.</p> <p>2. Мультиплексоры. Мультиплексоры - демультиплексоры. Отличительные особенности. Примеры реализации.</p> <p>3. Асинхронные потенциальные и синхронные триггеры и</p>	<p>ПК-3 ПК-4</p>

<p>регистры. Отличительные особенности. Примеры реализации.</p> <p>4. Синхронные и асинхронные счетчики. Отличительные особенности. Примеры реализации.</p> <p>5. ЦАП и АЦП. Точность и время преобразования.</p> <p>6. Архитектура микро-ЭВМ. Ввод-вывод по прямому доступу к памяти.</p> <p>7. Методы организации ввода\вывода.</p> <p>8. Язык ассемблера стандартных микропроцессоров.</p> <p>9. Элементарные логические функции и их производные.</p> <p>10. Минимизация логических функций. СДНФ.</p> <p>11. Комбинационные устройства. Шифраторы и дешифраторы.</p> <p>12. Комбинационные устройства. Сумматор и компаратор.</p> <p>13. Схемотехника логических элементов на биполярных транзисторах.</p> <p>14. Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС): Классификации: по поколениям, по типу, по уровню интеграции, по кратности программирования.</p> <p>15. Простые программируемые логические устройства (ППЛУ): Обобщенная структурная схема. Общая характеристика, основные параметры</p> <p>16. Базовые матричные кристаллы (БМК): Понятия базовой ячейки (БЯ) и функциональной ячейки (ФЯ). Два подхода к формированию состава БЯ. Библиотека ФЯ. Параметры БМК. Канальные, бесканальные и блочные структуры. периферийные и матричные базовые ячейки (ПБЯ и МБЯ).</p> <p>17. Сложные программируемые логические устройства (СПЛУ): Общая характеристика. Пример структурной схемы. Структура функционального блока (ФБ). Макроячейка в составе СПЛУ. Блок ввода-вывода.</p> <p>18. Программируемые пользователем вентильные матрицы (ППВМ): Общая характеристика. Основные особенности. Конфигурируемые логические блоки (КЛБ). Использование КЛБ средней зернистости на мультимплексорах. Использование крупнозернистых КЛБ на основе ППЗУ (LUTs).</p> <p>19. Интерфейс JTAG и технология граничного сканирования: назначение, основная концепция, структура аппаратных средств интерфейса JTAG, режимы граничного сканирования. Ячейка граничного сканирования (BSC), управляющие сигналы граничного сканирования, транспортный механизм.</p> <p>20. ПЛИС 3-го поколения: «Системы-на-кристалле» - общая характеристика. Hard-ядра, firm-ядра, soft-ядра. Однородные и блочные «системы-на-кристалле».</p> <p>21. Описание линейных систем во временной области. Метод пространства состояний.</p> <p>22. Синтез оптимальной структуры системы радиоавтоматики как системы с обратной связью.</p>	
---	--

	<p>23. Операторно-структурный метод описания систем.</p> <p>24. Передаточная функция и ее свойства, способы графического представления частотных свойств звеньев и систем.</p> <p>25. Определение показателей качества систем по частотным характеристикам.</p> <p>26. Решение векторного дифференциального уравнения системы, переходная матрица и способы ее вычисления.</p> <p>27. Эквивалентная дискретная система и ее разностное уравнение.</p> <p>28. Устойчивость систем. Критерии устойчивости. Стабилизация систем корректирующими звеньями.</p> <p>29. Точность систем радиоавтоматики при регулярных воздействиях и оценка их качества в переходном режиме.</p> <p>30. Точность систем при наличии случайной помехи на входе.</p> <p>31. Структурные и параметрические методы повышения точности системы.</p> <p>32. Параметрическая оптимизация систем при случайной помехе на входе.</p> <p>33. Анализ точности и оптимизации систем радиоавтоматики методом пространства состояний.</p> <p>34. Особенности нелинейных систем радиоавтоматики и их анализа. Влияние наличия нелинейных элементов на качественные показатели систем.</p> <p>35. Аппаратные способы линеаризации нелинейных систем.</p> <p>36. Структурная схема приемника прямого усиления, основные качественные характеристики, достоинства и недостатки.</p> <p>37. Структурная схема супергетеродинного приемника, основные качественные характеристики, достоинства и недостатки.</p> <p>38. Преобразователи частоты, назначение, классификация, основные показатели.</p> <p>39. Амплитудно-частотная характеристика преобразователя частоты, побочные продукты преобразования.</p> <p>40. Нелинейный режим работы преобразователя частоты, супергетеродинные свисты.</p> <p>41. Схемы транзисторных одноктактных преобразователей частоты.</p> <p>42. Шумы гетеродина, способы борьбы с ними.</p> <p>43. Диодный балансный смеситель с двухтактным выходом.</p> <p>44. Диодный балансный смеситель с одноктактным выходом.</p> <p>45. Балансный смеситель на щелевом мосте.</p> <p>46. УПЧ, назначение, основные показатели, способы реализации.</p> <p>47. Использование фильтров на ПАВ для формирования АЧХ УПЧ.</p> <p>48. Амплитудные детекторы, основные характеристики и</p>	
--	--	--

	<p>способы реализации</p> <p>49. Режимы амплитудного детектирования «слабых и сильных» сигналов.</p> <p>50. Нелинейные искажения при амплитудном детектировании.</p> <p>51. Особенности детектирования импульсных сигналов.</p> <p>52. Усилители-ограничители амплитуды.</p> <p>53. Фазовые детекторы векторомерного типа.</p> <p>54. Фазовые детекторы коммутационного типа.</p> <p>55. Балансный частотный детектор с взаимно-расстроенными контурами.</p> <p>56. Балансный частотный детектор со связанными контурами.</p> <p>57. Частотный детектор на линиях задержки.</p> <p>58. Импульсно-счетный частотный детектор.</p> <p>59. Назначение, классификация, основные характеристики схем АРУ.</p> <p>60. Следящие схемы АРУ, их характеристики.</p> <p>61. Назначение, классификация, основные характеристики схем АПЧ.</p> <p>62. Схема частотной АПЧ, ее характеристики.</p> <p>63. Особенности однополосной радиосвязи.</p> <p>64. Структурные схемы приемников однополосных сигналов.</p>	
--	--	--

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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично»	<ul style="list-style-type: none"> – студент глубоко и всесторонне усвоил учебный материал ОП, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, студент свободно увязывает усвоенные научные положения к практической деятельности, обосновывая выдвинутые предложения; – студент умело обосновывает и аргументирует выбор темы ВКР и выдвигаемые им идеи; – студент аргументированно делает выводы; – прослеживается четкая корреляционная зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования; – студент свободно владеет системой специализированных понятий; – содержание доклада, иллюстративно–графического материала (при наличии) студента полностью соответствует содержанию ВКР; – студент соблюдает требования к оформлению ВКР и иллюстративно–графического материала (при наличии); – студент четко выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и обосновывает их теоретическую и практическую значимость; – студент строго придерживается регламента выступления; – студент ясно и аргументированно излагает материалы доклада; – присутствует четкость в ответах студента на поставленные членами государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) вопросы; – студент точно и грамотно использует профессиональную терминологию при защите ВКР.
«хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> – студент всесторонне усвоил учебный материал ОП, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, студент привязывает усвоенные научные положения к практической деятельности, обосновывая выдвинутые

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

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«неудовлетворительно»*	<ul style="list-style-type: none"> – студент не усвоил учебный материал ОП, при его изложении допускает неточности; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – студент не может обосновать выбор темы ВКР; – студент не может сформулировать выводы; – слабая зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования; – студент не владеет системой специализированных понятий; – содержание доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии) студента не полностью соответствует содержанию ВКР; – студент не соблюдает требования к оформлению ВКР и иллюстративно–графического (при наличии) материала; – студент не выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и не может обосновать их теоретическую и практическую значимость; – студент не соблюдает регламент выступления; – отсутствует аргументированность при изложении материалов доклада; – отсутствует ясность в ответах студента на поставленные членами ГЭК вопросы; – студент неграмотно использует профессиональную терминологию при защите ВКР; – содержание ВКР не соответствует установленному уровню оригинальности.

** Примечание: оценка неудовлетворительно ставится, если ВКР и ее защита не удовлетворяют большинству перечисленных в таблице 12 критериев.*

10.2.2. Перечень тем ВКР

Перечень тем ВКР на текущий учебный год, предлагаемый студентам, приводится в Приложении № 1.

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

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения ОП.

В качестве методических материалов, определяющих процедуру оценивания результатов освоения ОП, используются:

– РДО ГУАП. СМК 2.75 Положение о проведении в ГУАП государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

– РДО ГУАП. СМК 2.76 Положение о порядке разработки, оформления и утверждения программы государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

– РДО ГУАП. СМК 3.160 Положение о выпускной квалификационной работе студентов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

– а также методические материалы выпускающей кафедры, определяющие процедуру оценивания результатов освоения ОП, не противоречащих локальным нормативным актам ГУАП.

Приложение № 1
Перечень тем ВКР, предлагаемый студентам

№п/п	Тема
1	Разработка системы определения местоположения объекта в помещении
2	Система активного шумоподавления связной гарнитуры авиапилота
3	Радиоканальная панель управления системой охранно-пожарной сигнализации
4	Дистанционный контроль инженерных систем объекта
5	Разработка многофункционального устройства коммутации для систем радиосвязи
6	Обнаружение сигналов на нестационарном фоне в радиотехнической системе наблюдения
7	Алгоритм поиска воздушного объекта вторичной радиолокационной станции
8	Разработка аппаратных решений для одноручного пульта управления робототехническими средствами
9	Анализ параметров говорящего для системы радиоохраны
10	Разработка аппаратно-программного комплекса для тестирования, мониторинга и управления мобильной робототехнической системой.
11	Разработка контрольного пульта стенда проверки работоспособности блока приемника
12	Разработка и исследование алгоритмов обнаружения групповых точечных объектов в системах технического зрения
13	Обнаружитель радиолокационного сигнала с заданными параметрами
14	Разработка и анализ алгоритмов межпериодной обработки сигналов судовой радиолокационной станции
15	Разработка радиопульта управления станками ЧПУ
16	Видеодетектор движения для системы охраны с передачей данных по радиоканалу
17	Устройство приема и обработки широкополосных сигналов
18	Исследование точности определения координат спутниковой РНС
19	Применение методов цифровой обработки изображения для увеличения дальности обнаружения трасс целей

Приложение № 2

Рецензия на программу государственной итоговой аттестации по направлению подготовки
11.03.01 «Радиотехника» от работодателя

Приложение Б

РЕЦЕНЗИЯ

на образовательную программу по направлению подготовки 11.03.01 «Радиотехника», направленность "Радиотехнические технологии и аппаратный интерфейс нейронных сетей" от АО "Северо-Западный региональный центр Концерна ВКО "Алмаз-Антей" - Обуховский завод" в лице заместителя директора радиотехнического комплекса – главного конструктора ВНИИРА Иванова Алексея Владимировича

Представленная на рецензию образовательная программа бакалавриата по направлению подготовки 11.03.01 «Радиотехника» реализуется ГУАП. Образовательная программа ориентирована на получение выпускниками компетенций, обеспечивающих их профессиональную деятельность по направленности «Радиотехнические технологии и аппаратный интерфейс нейронных сетей». В настоящее время потребность в таких специалистах чрезвычайно велика как на государственных промышленных предприятиях, так и в коммерческих структурах, занимающихся разработкой и производством высокотехнологичных отечественных радиотехнических систем и комплексов различного назначения, в том числе с использованием и внедрением интеллектуальных технологий на основе нейронных сетей.

На основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда (АО "Северо-Западный региональный центр Концерна ВКО "Алмаз-Антей" - Обуховский завод"), а также на основе профессиональных стандартов "Специалист в области радиоприемных устройств", "Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций", "Специалист по электронике бортовых комплексов управления автоматических космических аппаратов", "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам" ГУАП были сформулированы необходимые профессиональные компетенции (ПК):

ПК-1. Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ, а также с использованием методов искусственного интеллекта:

ПК-1.3.1. знать методы и программные средства моделирования аппаратной части,

ПК-1.3.2. знать основные методы искусственного интеллекта,

ПК-1.У.1. уметь строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков радиотехнических устройств и систем,

ПК-1.У.2. уметь применять методы искусственного интеллекта при моделировании объектов и процессов,

ПК-1.У.3. уметь проводить анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования,

ПК-1.У.4. уметь проводить патентный поиск, выявлять аналоги разрабатываемых узлов, блоков радиотехнических устройств и систем, аппаратного интерфейса нейронных сетей,

ПК-1.В.1. владеть навыками компьютерного моделирования,

ПК-1.В.2. владеть навыками применения методов искусственного интеллекта.

ПК-2. Способен реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов исследований:

ПК-2.3.1. знать методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков радиотехнических устройств и систем, аппаратного интерфейса нейронных сетей,

ПК-2.У.1. уметь проводить исследования характеристик радиотехнических устройств и систем,
 ПК-2.У.2. уметь разрабатывать программы и методики испытаний моделей, узлов, блоков радиотехнических устройств и систем, аппаратного интерфейса нейронных сетей,
 ПК-2.В.1. владеть методами обработки результатов эксперимента.

ПК-3. Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем, аппаратного интерфейса нейронных сетей:

ПК-3.3.1. знать основные технические характеристики радиотехнических систем,

ПК-3.У.1. уметь осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем,

ПК-3.У.2. уметь выполнять технические расчеты с применением средств вычислительной техники с целью обоснования технических характеристик деталей, узлов и устройств радиотехнических систем, аппаратного интерфейса нейронных сетей,

ПК-3.В.1. владеть навыками обоснования и инженерного расчета основных технических характеристик деталей, узлов и устройств радиотехнических систем.

ПК-4. Способен выполнять расчет деталей, узлов и устройств радиотехнических систем, аппаратного интерфейса нейронных сетей:

ПК-4.3.1. знать методы расчета деталей, узлов и устройств радиотехнических систем, аппаратного интерфейса нейронных сетей,

ПК-4.У.1. уметь выполнять расчет деталей, узлов и устройств радиотехнических систем, аппаратного интерфейса нейронных сетей,

ПК-4.В.1. владеть навыками подготовки структурных и функциональных схем деталей, узлов и устройств радиотехнических систем, аппаратного интерфейса нейронных сетей.

Таким образом, совокупность компетенций, установленных программой бакалавриата, обеспечивает выпускнику способность осуществлять профессиональную деятельность в двух областях профессиональной деятельности - 06 (Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки и эксплуатации радиоприемных устройств и радиоэлектронных средств различного назначения)), 40 (Сквозные виды профессиональной деятельности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ)), и решать задачи профессиональной деятельности научно-исследовательского и проектного типов.

Считаем, что образовательная программа бакалавриата по направлению подготовки 11.03.01 «Радиотехника» по направленности «Радиотехнические технологии и аппаратный интерфейс нейронных сетей» (прием 2025 г. на очную форму обучения) соответствует требованиям Федерального образовательного стандарта, содержание образовательной программы и ее организация способствует сокращению времени адаптации молодого специалиста к трудовой деятельности.

Рецензент

Заместитель директора радиотехнического комплекса –
 – главный конструктор ВНИИРА



Иванов А.В.

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