

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

Кафедра № 22

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной деятельности

В. А. Матьян

 (подпись, фамилия)

(годпись)  
25 июня 2021 г

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код направления подготовки/ специальности	11.05.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Радиоэлектронные системы и комплексы
Наименование направленности	Радиолокационные системы и комплексы
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург - 2021

## Лист согласования программы

Программу составил (а)

доцент, к.т.н  
(должность, уч. степень, звание)  
(подпись, дата)Ю.В.Бакшеева  
(инициалы, фамилия)Программа одобрена на заседании кафедры № 22  
«22» июня 2021 г, протокол № 7Заведующий кафедрой № 22  
к.т.н., доц.  
(уч. степень, звание)  
(подпись, дата)Н.В. Поваренкин  
(инициалы, фамилия)Руководитель направления 11.05.01  
доц., к.т.н.  
(должность, уч. степень, звание)  
(подпись, дата)О.В. Тихоненкова  
(инициалы, фамилия)Ответственный за ОП ВО 11.05.01(01)  
к.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)  
(подпись, дата)Н.В. Поваренкин  
(инициалы, фамилия)Заместитель директора института №2 по методической работе  
доц., к.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)  
(подпись, дата)О.Л. Бальшева  
(инициалы, фамилия)

## 1. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Целью ГИА обучающихся по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», направленности «Радиолокационные системы и комплексы», является установление уровня подготовки обучающихся к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки, требуемой по ОП квалификации: инженер.

1.2. Задачами ГИА являются:

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

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.3.1 знать методы критического анализа и системного подхода УК-1.3.2 знать методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемных ситуаций УК-1.3.3 знать цифровые ресурсы, инструменты и сервисы для решения задач/проблем профессиональной деятельности УК-1.У.1 уметь осуществлять референтный поиск источников информации УК-1.У.2 уметь воспринимать, анализировать, сохранять и передавать информацию с использованием цифровых средств УК-1.У.3 уметь выработать стратегию действий для решения проблемной ситуации УК-1.В.1 владеть навыками системного и критического мышления; методиками постановки цели, определения способов ее достижения УК-1.В.2 владеть навыками использования алгоритмов и цифровых средств, предназначенных для анализа информации и данных
Универсальные компетенции	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.3.1 знать этапы жизненного цикла проекта; виды ресурсов и ограничений для решения проектных задач; необходимые для осуществления проектной деятельности правовые нормы и принципы управления проектами УК-2.3.2 знать цифровые инструменты, предназначенные для разработки проекта/решения задачи; методы и программные средства управления проектами

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

		УК-4.В.1 владеть навыками межличностного делового общения на русском и иностранном(ых) языке(ах) с применением современных технологий и цифровых средств коммуникации
Универсальные компетенции	УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.3.1 знать 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 воспринимать этнокультурное многообразие общества УК-5.В.1 владеть навыками определения особенностей менталитета, обусловленных спецификой историко-культурного контекста УК-5.В.2 владеть навыками интерпретации ценностных ориентиров общества в процессе межкультурного взаимодействия
Универсальные компетенции	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6.3.1 знать основные принципы профессионального и личностного развития с учетом особенностей цифровой экономики и требований рынка труда; способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки и образования УК-6.У.1 уметь определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности на основе самооценки, в том числе с использованием цифровых средств; решать задачи собственного личностного и профессионального развития УК-6.В.1 владеть навыками решения задач самоорганизации и собственного личностного и профессионального развития на основе самооценки, самоконтроля, в том числе с использованием цифровых средств
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 на практике средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья и

		<p>психофизической подготовки</p> <p>УК-7.В.1 владеть навыками организации здорового образа жизни с целью укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>
<p>Универсальные компетенции</p>	<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>УК-8.3.1 знать классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии и рационального природопользования</p> <p>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</p> <p>УК-8.В.1 владеть навыками применения основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>
<p>Универсальные компетенции</p>	<p>УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>УК-9.3.1 знать основы экономической теории, необходимые для решения 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>
<p>Универсальные компетенции</p>	<p>УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению</p>	<p>УК-10.3.1 знать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней</p> <p>УК-10.У.1 уметь определять свою гражданскую позицию и нетерпимое отношение к коррупционному поведению</p> <p>УК-10.В.1 владеть навыками противодействия различным формам коррупционного поведения</p>

Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-1 Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	ОПК-1.3.1 знать фундаментальные законы природы и основные физические математические законы ОПК-1.У.1 уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-1.В.1 владеть навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-2 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения	ОПК-2.3.1 знать профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин ОПК-2.У.1 уметь применять методы решения задач профессиональной деятельности с применением соответствующего физико-математического аппарата ОПК-2.В.1 владеть навыками решения профессиональных задач с применением соответствующего физико-математического аппарата
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-3 Способен к логическому мышлению, обобщению, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения, освоению работы на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения различных научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	ОПК-3.3.1 знать методы решения задач анализа и расчета характеристик радиоэлектронных систем и устройств с применением современных средств измерения и проектирования ОПК-3.У.1 уметь выполнять настройку вспомогательного оборудования в соответствии с параметрами анализируемых узлов и блоков радиоэлектронных систем и устройств ОПК-3.В.1 владеть навыками использования методов решения задач анализа и расчета характеристик радиоэлектронных систем и устройств

Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных	ОПК-4.3.1 знать основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации ОПК-4.У.1 уметь выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования ОПК-4.У.2 уметь подготавливать научные публикации на основе результатов исследований ОПК-4.В.1 владеть способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-5 Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	ОПК-5.3.1 знать основные методы проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем ОПК-5.У.1 уметь применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники ОПК-5.В.1 владеть навыками решения научно-исследовательских и проектных задач с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6 Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской опытно-конструкторских работ	ОПК-6.3.1 знать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий ОПК-6.У.1 уметь использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий ОПК-6.В.1 владеть способами и методами решения теоретических и экспериментальных задач
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной	ОПК-7.3.1 знать перспективные методы информационных технологий и искусственного интеллекта, направленных на разработку новых научно-технических решений ОПК-7.3.2 знать технологии, разработанные с использованием методов машинного обучения, способные решать задачи



	деятельности	профессиональной деятельности ОПК-7.У.1 уметь применять современные информационные технологии и перспективные методы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности ОПК-7.В.1 владеть навыками разработки алгоритмов решения задач в профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-8 Способен использовать современные программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач	ОПК-8.3.1 знать современное состояние области профессиональной деятельности ОПК-8.У.1 уметь искать и представлять актуальную информацию о состоянии предметной области ОПК-8.В.1 владеть навыками работы за персональным компьютером, в т.ч. пакетами прикладных программ для разработки и представления документации
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-9 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-9.3.1 знать основные алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при решении практических задач цифровизации в области профессиональной деятельности ОПК-9.У.1 уметь разрабатывать и применять алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при решении практических задач цифровизации в области профессиональной деятельности ОПК-9.В.1 владеть практическими навыками разработки и применения алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при решении практических задач цифровизации в области профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных, подготовку заданий на проектирование и испытание деталей, узлов и устройств радиотехнических систем различного функционального назначения	ПК-1.3.1 знать основные характеристики радиотехнических систем ПК-1.У.1 уметь осуществлять сбор и анализ исходных данных и существующих технических решений ПК-1.У.2 уметь устанавливать требования к проведению испытаний ПК-1.В.1 владеть навыками разработки технических заданий на проектирование

Профессиональные компетенции	*ПК-2 Способен выполнять расчет характеристик и подбор компонентов деталей, узлов и устройств радиотехнических систем	ПК-2.3.1 знать принципы расчета характеристик радиоэлектронных устройств, систем и комплексов ПК-2.У.1 уметь проводить расчеты характеристик радиоэлектронных устройств, систем и комплексов ПК-2.В.1 владеть навыками проектирования радиоэлектронных устройств в соответствии с техническим заданием с применением современных САПР и пакетов прикладных программ
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен разрабатывать блоки формирования и обработки сигналов радиоэлектронных систем и комплексов с применением современных САПР и пакетов прикладных программ	ПК-3.3.1 знать принципы построения радиоэлектронных устройств на современной элементной базе ПК-3.У.1 уметь использовать средства компьютерного проектирования для формирования функциональных и принципиальных схем цифровых и аналоговых устройств ПК-3.В.1 владеть навыками разработки структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов
Профессиональные компетенции	*ПК-4 Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	ПК-4.3.1 знать методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах ПК-4.У.1 уметь пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов ПК-4.В.1 владеть средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен к реализации программ экспериментальных исследований, в том числе в режиме удаленного доступа, включая выбор технических средств, обработку результатов и оценку погрешности экспериментальных данных	ПК-5.3.1 знать принципы планирования экспериментальных исследований ПК-5.У.1 уметь обосновывать программу эксперимента, обрабатывать результаты эксперимента, оценивать погрешности экспериментальных данных ПК-5.В.1 владеть техникой проведения экспериментальных исследований
Профессиональные компетенции	*ПК-6 Способен	ПК-6.3.1 знать методы обнаружения и

компетенции	оптимизировать структуру радиолокационных систем в соответствии с выбранными (или заданными) критериями качества	распознавания радиолокационных объектов ПК-6.У.1 уметь проводить анализ и синтез алгоритмов обработки радиолокационной информации ПК-6.В.1 владеть навыками подбора и изучения литературных и патентных источников
-------------	--	--

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
11	9	6

## 4. ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

4.1. Программа государственного экзамена

4.1.1. Форма проведения ГЭ – устная.

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

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

ОПК-1 «Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики»
Информатика
Математика, Аналитическая геометрия и линейная алгебра
Математика. Математический анализ
Физика
Химия
Материаловедение
Математика, Теория вероятностей и математическая статистика
Электронитание устройств и систем
Дискретная математика
Радиоавтоматика
Схемотехника аналоговых электронных устройств
Устройства генерирования и формирования сигналов

Электродинамика и распространение радиоволн
Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств
Устройства приема и преобразования сигналов
Устройства сверхвысокой частоты (СВЧ) и антенны
Радиолокационные системы и комплексы
Радионавигационные системы и комплексы
Радиосистемы и комплексы управления
Экономика и организация производства
Испытания и техническая эксплуатация РЭС
ОПК-2 «Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения»
Информатика
Химия
Инженерная и компьютерная графика
Информационные технологии
Радиоавтоматика
Статистическая радиотехника
Схемотехника аналоговых электронных устройств
Электродинамика и распространение радиоволн
Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств
Устройства сверхвысокой частоты (СВЧ) и антенны
Основы информационной безопасности
Радиолокационные системы и комплексы
Цифровая обработка сигналов
Вычислительные системы и сети
Радионавигационные системы и комплексы
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Радиосистемы и комплексы управления
Испытания и техническая эксплуатация РЭС
ОПК-3 «Способен к логическому мышлению, обобщению, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения, освоению работы на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения различных научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий»
Электротехника
Радиотехнические цепи и сигналы
Электроника
Электропитание устройств и систем
Радиоавтоматика
Статистическая радиотехника
Схемотехника аналоговых электронных устройств
Устройства генерирования и формирования сигналов
Электродинамика и распространение радиоволн
Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств
Устройства сверхвысокой частоты (СВЧ) и антенны
Цифровые устройства и микропроцессоры
Радиолокационные системы и комплексы
Радионавигационные системы и комплексы
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Радиосистемы и комплексы управления

Испытания и техническая эксплуатация РЭС
ПК-2 «Способен выполнять расчет характеристик и подбор компонентов деталей, узлов и устройств радиотехнических систем»
Квантовые приборы СВЧ
Многопозиционные РЛС
Основы компьютерного проектирования радиоэлектронных систем
Производственная практика
Устройства приема и обработки сигналов
Основы телеметрии
Методы оптимизации
Прикладная теория информации
Устройства ЦОС
Адаптивные радиолокационные системы
Помехоустойчивость РТС
Пространственно-временная обработка сигналов
Сверхширокополосная радиолокация
Устройства аналоговой обработки сигналов
Спутниковые радионавигационные системы
Производственная преддипломная практика
ПК-4 «Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ»
Учебная практика
Основы теории связи
Вторичные радиолокации
Теория оценок и фильтрации случайных процессов
Устройства приема и обработки сигналов
Модемы и кодеки
Основы телеметрии
Перспективные широкополосные системы передачи данных
Теория сигналов
Высокоуровневые методы информатики и программирования
Методы оптимизации
Прикладная теория информации
Устройства ЦОС
Адаптивные радиолокационные системы
Методы траекторной обработки сигналов
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Пространственно-временная обработка сигналов
Сверхширокополосная радиолокация
Устройства аналоговой обработки сигналов
Основы теории распознавания радиолокационных целей
Радиоэлектронные средства защиты объектов и информации
Производственная преддипломная практика
ПК-6 «Способен оптимизировать структуру радиолокационных систем в соответствии с выбранными (или заданными) критериями качества»
Введение в специальность
Учебная практика
Методы оптимизации
Адаптивные радиолокационные системы
Методы траекторной обработки сигналов

Помехоустойчивость РЛС
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Пространственно-временная обработка сигналов
Сверхширокополосная радиолокация
Многофункциональные РЛС
Основы теории распознавания радиолокационных целей
Радиоэлектронные средства защиты объектов и информации
Производственная преддипломная практика

4.1.3. Методические рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ.

Подготовка к ГЭ по специальности «Радиоэлектронные системы и комплексы» осуществляется в процессе безусловной реализации учебного плана по специальности. В итоге подготовки к ГЭ обучающийся должен быть готов продемонстрировать способность использовать результаты освоения дисциплин программы специалитета.

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 П.05.01 "Радиоэлектронные системы и комплексы" 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 специальности 11.05.01 "Радиоэлектронные системы и комплексы" 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. п.], 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) Г46 621.37	Тихонов, В. И. Статистический анализ и синтез радиотехнических устройств и 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.).	58
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. Фарафонов, Вяч. Г. Фарафонов, В. И. Устимов ; С.-Петербург. 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.	155
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	18



	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	
	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, 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.	15
621.396.9 А28	Адаптивные радиотехнические системы с антенными решетками [Текст] : монография / А. К. Журавлев, В. А. Хлебников, А. П. Родимов и др. ; Ленингр. ин-т авиац. приборостроения. - науч. изд. - Л. : Изд-во ЛГУ, 1991. - 544 с. : рис., схем. - Библиогр. : с. 534 - 541 (195 назв.). - ISBN 5-288-00519-2	53
621.396.9 К89	Кузьмин, С. З. Основы проектирования систем цифровой обработки радиолокационной информации: монография/ С. З. Кузьмин. - М.: Радио и связь, 1986. - 352 с.: рис., табл., граф., схем. - Библиогр.: с. 342 - 345 (73 назв.).	19
004.8 С 60	Солошина, А. И. Цифровая обработка сигналов. Моделирование в MATLAB / А. И. Солошина, С. М. Арбузов. СПб.: БХВ - Петербург, 2008. 816 с.	20
621.37 Х 98	Худяков, Г. И. Статистическая теория радиотехнических систем: учебное пособие/ Г. И. Худяков. - М.: Академия, 2009. - 400 с.: рис., табл.. - (Высшее профессиональное	20

621.396.9 P15	образование. Радиотехника). - Библиогр.: с. 392 - 394. Радиотехнические системы: учебник / Ю. М. Казаринов [и др.]; ред. Ю. М. Казаринов. - М.: Академия, 2008. - 589 с: рис. - (Высшее профессиональное образование. Радиотехника). - Библиогр.: с. 585 (12 назв.). - ISBN 978-5-7695-3767-7 : 579.59 р. Издание имеет гриф Минобрнауки РФ	29
621.391 O-75	Монаков, А. А., Миролюбов А. М. Основы цифровой обработки сигналов и математическое моделирование РЭС / Монаков, А. А., Миролюбов А. М. Методические указания к выполнению лабораторных работ. СПб: ГУАП, 2011, 126 с.	82
<a href="https://e.lanbook.com/book/11037">https://e.lanbook.com/book/11037</a>	Демидов, А. Я. Многоканальные системы цифровой радиосвязи : учебное пособие / А. Я. Демидов. — Москва : ТУСУР, 2012. — 45 с. — Текст : электронный // Лапъ : электронно-библиотечная система.	
<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=340151">https://znanium.com/catalog/document?id=340151</a>	Скрышник, О. Н. Радионавигационные системы воздушных судов : учебник / О.Н. Скрышник. — Москва : ИИФРА-М, 2019. — 348 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <a href="http://new.znanium.com">http://new.znanium.com</a> ]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — <a href="http://www.dx.doi.org/10.12737/1064">www.dx.doi.org/10.12737/1064</a> . - ISBN 978-5-16-006610-3. - Текст : электронный.	

#### 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"> <li>– студент глубоко и всесторонне усвоил учебный материал образовательной программы (ОП);</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно увязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо»	$70 \leq K \leq 84$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент твердо усвоил учебный материал образовательной программы, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно»	$55 \leq K \leq 69$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент усвоил только основной учебный материал образовательной программы, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>- допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>- испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> <li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>- частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно»	$K \leq 54$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент не усвоил значительной части учебного материала образовательной программы;</li> <li>- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>- испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>- не может аргументировать научные положения;</li> <li>- не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

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

Список вопросов и/или задач для проведения ГЭ в 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 устной форме

№ п/п	Список вопросов для ГЭ, проводимого в устной форме	Компетенции
1	<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</p>	ОПК-1 ОПК-2

	<p>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 проищаемости.</p> <p>20. Уравнения баланса энергии. Принцип перестановочной двойственности. Принцип взаимности.</p> <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>	
2	<p>1. Принципы построения и работы усилительного каскада. Вольтамперные характеристики усилительного каскада.</p> <p>2. Анализ свойств усилительного каскада на основе использования малосигнальных параметров усилительного прибора.</p> <p>2. Критерии выбора исходного режима работы усилительного каскада.</p> <p>4. Принципы обеспечения заданного режима работы транзистора на постоянном токе.</p> <p>5. Анализ влияния обратной связи на параметры и характеристики усилительных трактов.</p> <p>6. Особенности построения и анализа свойств широкополосных усилителей.</p>	ОПК-3 ПК-2

7. Особенности построения усилителей постоянного тока и основных его функциональных элементов (дифференциальных каскадов, схем сдвига уровня и т. д.).
8. Особенности построения усилителей сигналов повышенной интенсивности (усилителей мощности).
9. Двухтактные усилители мощности.
10. Операционный усилитель и принципы его применения в устройствах обработки аналоговых сигналов (масштабных усилителях, сумматорах и т. п.).
11. Описание линейных систем во временной области. Метод пространства состояний.
12. Синтез оптимальной структуры системы радиоавтоматики как системы с обратной связью.
13. Операторно-структурный метод описания систем.
14. Передаточная функция и ее свойства, способы графического представления частотных свойств звеньев и систем.
15. Определение показателей качества систем по частотным характеристикам.
16. Решение векторного дифференциального уравнения системы, переходная матрица и способы ее вычисления.
17. Эквивалентная дискретная система и ее разностное уравнение.
18. Устойчивость систем. Критерии устойчивости. Стабилизация систем корректирующими звеньями.
19. Точность систем радиоавтоматики при регулярных воздействиях и оценка их качества в переходном режиме.
20. Точность систем при наличии случайной помехи на входе.
21. Структурные и параметрические методы повышения точности системы.
22. Параметрическая оптимизация систем при случайной помехе на входе.
23. Анализ точности и оптимизации систем радиоавтоматики методом пространства состояний.
24. Особенности нелинейных систем радиоавтоматики и их анализа. Влияние наличия нелинейных элементов на качественные показатели систем.
25. Аппаратные способы линеаризации нелинейных систем.
26. Структурная схема приемника прямого усиления, основные качественные характеристики, достоинства и недостатки.
27. Структурная схема супергетеродинного приемника, основные качественные характеристики, достоинства и недостатки.
28. Преобразователи частоты, назначение, классификация, основные показатели.
29. Амплитудно-частотная характеристика преобразователя частоты, побочные продукты преобразования.
30. Нелинейный режим работы преобразователя частоты, супергетеродинные свисты.
31. Схемы транзисторных одноктактных преобразователей частоты.
32. Шумы гетеродина, способы борьбы с ними.

- |  |
|--|
| <p>33. Диодный балансный смеситель с двухтактным выходом.</p> <p>34. Диодный балансный смеситель с одноктактным выходом.</p> <p>35. Балансный смеситель на щелевом мосте.</p> <p>36. УПЧ, назначение, основные показатели, способы реализации.</p> <p>37. Использование фильтров на ПАВ для формирования АЧХ УПЧ.</p> <p>38. Амплитудные детекторы, основные характеристики и способы реализации</p> <p>39. Режимы амплитудного детектирования «слабых и сильных» сигналов.</p> <p>40. Нелинейные искажения при амплитудном детектировании.</p> <p>41. Особенности детектирования импульсных сигналов.</p> <p>42. Усилители-ограничители амплитуды.</p> <p>43. Фазовые детекторы векторомерного типа.</p> <p>44. Фазовые детекторы коммутационного типа.</p> <p>45. Балансный частотный детектор с взаимно-расстроенными контурами.</p> <p>46. Балансный частотный детектор со связанными контурами.</p> <p>47. Частотный детектор на линиях задержки.</p> <p>48. Импульсно-счетный частотный детектор.</p> <p>49. Назначение, классификация, основные характеристики схем АРУ.</p> <p>50. Следящие схемы АРУ, их характеристики.</p> <p>51. Назначение, классификация, основные характеристики схем АПЧ.</p> <p>52. Схема частотной АПЧ, ее характеристики.</p> <p>53. Особенности однополосной радиосвязи.</p> <p>54. Структурные схемы приемников однополосных сигналов.</p> <p>55. Дешифраторы и препередатчики. Отличительные особенности. Примеры реализации.</p> <p>56. Мультиплексоры. Мультиплексоры - демультиплексоры. Отличительные особенности. Примеры реализации.</p> <p>57. Асинхронные потенциальные и синхронные триггеры и регистры. Отличительные особенности. Примеры реализации.</p> <p>58. Синхронные и асинхронные счетчики. Отличительные особенности. Примеры реализации.</p> <p>59. ЦАП и АЦП. Точность и время преобразования.</p> <p>60. Архитектура микро-ЭВМ. Ввод-вывод по прямому доступу к памяти.</p> <p>61. Методы организации ввода\вывода.</p> <p>62. Язык ассемблера стандартных микропроцессоров.</p> <p>63. Элементарные логические функции и их производные.</p> <p>64. Минимизация логических функций. СДНФ.</p> <p>65. Комбинационные устройства. Шифраторы и дешифраторы.</p> <p>66. Комбинационные устройства. Сумматор и компаратор.</p> <p>67. Схемотехника логических элементов на биполярных транзисторах.</p> <p>68. Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС): Классификация: по поколениям, по типу, по уровню интеграции, по кратности программирования.</p> <p>69. Простые программируемые логические устройства (ППЛУ): Обобщенная структурная схема. Общая характеристика.</p> |
|--|

	<p>основные параметры</p> <p>70. 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>71. Сложные программируемые логические устройства (СПЛУ): Общая характеристика. Пример структурной схемы. Структура функционального блока (ФБ). Макроячейка в составе СПЛУ. Блок ввода-вывода.</p> <p>72. Программируемые пользователем вентиляемые матрицы (ППВМ): Общая характеристика. Основные особенности. Конфигурируемые логические блоки (КЛБ). Использование КЛБ средней зернистости на мультиплексорах. Использование крупнозернистых КЛБ на основе ППЗУ (LUTs).</p> <p>73. 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>74. ПЛИС 3-го поколения: «Системы-на-кристалле» - общая характеристика. Hard-ядра, firm-ядра, soft-ядра. Однородные и блочные «системы-на-кристалле».</p>	
3	<p>1. Основные уравнения и системы первичных параметров четырехполосников. 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</p>	ПК-4



- искажающим модулированные колебания.
16. Преобразование случайных сигналов стационарными системами. Анализ воздействия белого шума на линейную цепь.
17. Энергетический спектр и корреляционная функция случайного сигнала на выходе линейной цепи. Шумовая полоса пропускания цепи.
18. Преобразование спектра при воздействии гармонического сигнала на параметрические системы.
19. Применение для преобразования частоты синхронного детектирования.
20. Характеристики дискретных сигналов. Дискретное преобразование Фурье.
21. Понятие о быстром преобразовании Фурье.
22. Z-преобразование, его свойства.
23. Основные характеристики линейных цифровых фильтров: импульсная характеристика, системная (передаточная) функция.
24. Рекурсивные и трансверсальные фильтры.
25. Понятие об эффектах квантования в цифровых фильтрах.
26. Понятие об оптимальной фильтрации сигналов. Характеристики согласованного фильтра.
27. Преобразования типа сигналов. Графическое отображение сигналов. Тестовые сигналы.
28. Системы преобразования сигналов. Общее понятие систем. Основные системные операции. Линейные системы.
29. Основные свойства энтропии. Энтропия непрерывного источника информации. Информационная емкость сигналов.
30. Корреляционные функции сигналов. Взаимная корреляционная функция.
31. Единичные импульсы. Гребневая функция. Спектр прямоугольного импульса. Треугольные импульсы. Экспоненциальный импульс. Функции Лапласа и Гаусса.
32. Мощность и энергия сигналов. Скалярное произведение сигналов. Взаимный энергетический спектр. Энергетический спектр сигнала.
33. Двухмерная корреляционная и взаимно-корреляционная функции. Функция неопределенности Вудворта и тело неопределенности. Объем тела неопределенности. Разрешающая способность сигналов по времени задержки и частоте.
34. Спектральная плотность АКФ. Интервал корреляции сигнала. Спектральная плотность ВКФ. Вычисление корреляционных функций при помощи БПФ.
35. Частотный отклик двумерной системы. Импульсный двумерный отклик системы.
36. Свойства двумерного преобразования Фурье. Многомерный Фурье-анализ.
37. Периодические последовательности. Конечные последовательности. Многомерные последовательности.
38. НЛЧМ сигналы, уменьшение уровня боковых лепестков путем синтеза пары «сигнал – фильтр». ФМ сигналы, уменьшение уровня боковых лепестков путем синтеза пары «сигнал – фильтр».
39. Преобразования Гильберта. Свойства преобразования

	<p>Гильберта. Вычисление преобразования Гильберта. Понятие аналитического сигнала. Комплексное представление вещественных сигналов. Аналитический сигнал.</p> <p>40. Спектральная плотность аналитического сигнала. Примеры применения аналитических сигналов. Огибающая и мгновенная фаза сигналов. Мгновенная частота. Огибающие модулированных сигналов.</p> <p>41. Дискретное вейвлет-преобразование. Частотно-временная локализация вейвлет-анализа. Образное представление преобразования. Достоинства и недостатки вейвлетных преобразований. Практическое использование.</p> <p>42. Вейвлет-преобразование простых сигналов. Реконструкция сигналов. Пакетные вейвлеты.</p> <p>43. Фильтры дуальной декомпозиции и реконструкции сигналов. Идеальные фильтры. Реальные фильтры.</p> <p>44. Ортогональные и биортогональные вейвлеты. Коэффициенты вейвлета. Пример расчета.</p> <p>45. Вейвлет Добеши. Биортогональные вейвлеты</p>	
4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задачи, решаемые РТС</li> <li>2. Математические модели полезных сигналов</li> <li>3. Модели принимаемых импульсных сигналов; одиночных и пачек</li> <li>4. Критерии качества в задаче обнаружения</li> <li>5. Корреляционный обнаружитель одиночного импульсного сигнала с полностью известными параметрами: дискретная обработка.</li> <li>6. Корреляционный обнаружитель одиночного импульсного сигнала с полностью известными параметрами: аналоговая обработка.</li> <li>7. Обнаружитель одиночного импульсного сигнала с полностью известными параметрами на согласованном фильтре.</li> <li>8. Частотная характеристика согласованного фильтра.</li> <li>9. Форма сигнала на выходе согласованного фильтра и коррелятора.</li> <li>10. Характеристики обнаружения сигнала с полностью известными параметрами.</li> <li>11. Принцип построения обнаружителей квазидетерминированных сигналов с неизвестными параметрами.</li> <li>12. Обнаружитель одиночного импульсного сигнала с неизвестной начальной фазой.</li> <li>13. Характеристики обнаружения сигнала с неизвестной начальной фазой.</li> <li>14. Обнаружитель одиночного импульсного сигнала с неизвестной начальной фазой и интенсивностью.</li> <li>15. Характеристики обнаружения сигнала с неизвестной начальной фазой и интенсивностью.</li> <li>16. Обнаружитель одиночного импульсного сигнала с неизвестными неинформационными и информационными параметрами.</li> <li>17. Обнаружение когерентных пачек импульсных сигналов.</li> <li>18. Обнаружение некогерентных пачек импульсных сигналов.</li> </ol>	ПК-6

19. Критерий Байеса в задаче оценки параметров сигналов, функции потерь.
20. Оценки параметров сигналов при квадратичной и простой функциях потерь.
21. Небайесовские критерии алгоритмов оценки параметров сигналов.
22. Оценки максимального правдоподобия: алгоритмы их получения и свойства.
23. Максимально правдоподобная оценка неэнергетического параметра сигнала методом непосредственного отыскания максимума отношения правдоподобия.
24. Максимально правдоподобная оценка неэнергетического параметра сигнала при использовании дискрименатора.
25. Дисперсия оценки неэнергетического параметра.
26. Статистическая модель передачи и приема сообщений. Канал распространения полезных сигналов.
27. Взаимодействие полезных сигналов и помех. Определение общих правил обработки полезных сигналов и помех.
28. Приемная антенная решетка (АР), как пространственный фильтр.
29. Отклики пространственно-канальных приемных АР на воздействие суммарного поля точечных целей, точечных источников прямошумовых помех и дельта-коррелированного по пространству и времени шума окружающего АР пространства.
30. Оптимальные РЛС обнаружения пространственно-временных сигналов точечных целей и оценки их координат
31. Критерии оптимальности. Оптимальные по критерию максимума отношения правдоподобия.
32. Особенности процедуры оценки координат целей при больших и малых отношениях «полезный сигнал / помеха» в раскрыте приемной АР РЛС.
33. Особенности функционирования синтезированных оптимальных РЛС в различной фоно-целевой и помеховой обстановке.
34. Методы преодоления априорной неопределенности и адаптивных байесовский подход. Оптимальные оценивание параметров радиолокационных сигналов.
35. Проблема разрешения точечных целей, расположенных на одной дальности, в области пространства, перекрываемой главным лепестком суммарной диаграммы приемной АР и перемещающихся относительно РЛС с одинаковыми скоростями.
36. РЛС обнаружения и сверхрешеевского разрешения парной цели по угловым координатам.
37. Оптимальная по критерию максимального правдоподобия пространственно-многоканальная РЛС обнаружения, сверхрешеевского разрешения  $m$ -точечных целей по угловым координатам.
38. Потенциальная разрешающая способность оптимальная по критерию максимального правдоподобия РЛС по угловым координатам.

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

Перечень задач для ГЭ, проводимого в письменной	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	

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

Перечень задач для ГЭ, проводимого в письменной	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	

Оценка компетенции 5-бальная 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 аргументированно излагает материалы доклада;</li> <li>- присутствует четкость в ответах студента на поставленные членами государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) вопросы;</li> <li>- студент точно и грамотно использует профессиональную терминологию при защите ВКР.</li> </ul>
«хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент всесторонне усвоил учебный материал ОП, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, студент привязывает усвоенные научные положения к практической деятельности, обосновывая выдвинутые предложения;</li> <li>- студент грамотно обосновывает выбор темы ВКР и выдвигаемые им идеи;</li> <li>- студент обоснованно делает выводы;</li> <li>- прослеживается зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования;</li> <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> </ul>

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

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	<ul style="list-style-type: none"> <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 «65» %.

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. Разработка алгоритма определения угла места низколетящей цели.
2. Измеритель угловой координаты с пространственно-временным излучаемым сигналом.
3. Алгоритм сокращения времени поиска летательного аппарата вторичной РЛС.
4. Квазиимпульсный измеритель угловой координаты вторичной РЛС.
5. Исследование составного пространственно-временного излучаемого сигнала.
6. Разработка аэромобильной дифференциальной радионавигационной системы позиционирования наземных подвижных объектов.
7. Селекция наземных объектов.
8. Разработка общей структуры и функциональных возможностей систем мониторинга транспортных средств.
9. Разработка алгоритмов обработки радиолокационной информации применительно к РЛС обзора летного поля.
10. Адаптация и реализация алгоритмов обработки ЦОС в ПЛИС.
11. Разработка и исследование систем технического зрения при реализации алгоритмов автоматизированного контроля печатных плат.

Рецензия на программу государственной итоговой аттестации  
по направлению 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», направленность  
«Радиолокационные системы и комплексы» от работодателя

Рецензируемая программа разработана на процесс государственной итоговой аттестации (ГИА) специалистов, состоящий из государственного экзамена (ГЭ) и защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

Целью ГИА является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки образовательной программе направления.

Программа содержит перечень компетенций, усвоение которых установлено образовательной программой в соответствии с видами профессиональной деятельности, к которым подготовлен выпускник. Освоение данных компетенций подлежит проверке и оценке в процессе ГИА. Выбранные к оценке компетенции полностью соответствуют профессиональным задачам, выполняемым выпускником по предусмотренным видам профессиональной деятельности.

Для проведения ГЭ программой установлена процедура, состоящая из принятия решения по выбору дисциплин междисциплинарного экзамена, по которым приобретены проверяемые компетенции, составления списков вопросов по дисциплинам для включения в экзаменационные билеты и применения перечисленных показателей оценки уровня усвоения компетенций.

Система оценки, установленная программой, позволяет утверждать, что предусмотрено объективное и детальное оценивание уровня сформированности компетенций.

Программой установлены требования к ВКР, ее структура, показатели и критерии для оценки компетенций, а также шкалы оценивания для ВКР и ее защиты.

По всем элементам процесса ГИА, начиная от подготовки к испытаниям до оценки результатов, разработаны методические указания и рекомендации, что позволяет экзаменуемым полностью понять задачи ГИА, содержание требований и продемонстрировать фактический уровень сформированности компетенций, а экзаменаторам получить конкретные критерии и показатели при оценке ГЭ, ВКР и ее защиты.

Считаем, что рецензируемая программа ГИА полностью соответствует требованиям экспертного оценивания элементов процесса аттестации по данной образовательной программе.

Должность



Д.А. Кузнецов

## 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