

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
 образования
 «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического
 приборостроения»

Кафедра № 21 _____
 (номер, название)

«УТВЕРЖДАЮ»
 Проректор по
 учебной деятельности _____

В. А. Матвеев
 (инициалы, фамилия)

03.06. 2020 г.
 (подпись)

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код направления/специальности	25.05.05
Наименование направления/специальности	Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения
Наименование направленности	Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов
Форма обучения	очная

Лист согласования

Программу составил(а)
 доц. К.Т.Н.
 (должность, уч. степень, звание)


 (подпись, дата)

Н.А. Гладкий
 (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 21
 «27».05.2020 г, протокол № 6

Заведующий кафедрой № 21

д.т.н., проф.
 (должность, уч. степень, звание)

« » 20 г.
 (подпись, дата)

А.Ф. Крячко
 (инициалы, фамилия)

Руководитель направления 25.05.05

д.т.н., проф.
 (должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

А.Ф. Крячко
 (инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП 25.05.05(04)

доц. К.Т.Н.
 (должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

Н.А. Гладкий
 (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института (декана факультета) № 2 по методической работе

доц. К.Т.Н., доц.
 (должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

О.Л. Балышева
 (инициалы, фамилия)

1 ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Целью ГИА студентов по специальности «25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения», направленности «Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов», видам профессиональной деятельности: эксплуатационно-технологическая, организационно-управленческая, научно-исследовательская, проектно-конструкторская – является установление уровня подготовки студента к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки, требуемой по ОП квалификации: специалист.

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):

*ОК-1 «способность представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры»;

*ОК-2 «способность понимать роль естественных наук в развитии науки, техники и технологии»;

*ОК-4 «владение культурой мышления, способностью формулировать понятия и суждения, индуктивные и дедуктивные умозаключения»;

*ОК-5 «умение анализировать логику рассуждений и высказываний, выявлять значение, смысловое содержание в услышанном, увиденном или прочитанном»;

*ОК-6 «способность к восприятию, анализу, критическому осмыслению, систематизации и синтезу информации, полученной из разных источников, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения»;

*ОК-7 «свободное владение литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке, навыками ведения спора, дискуссии и полемики, публичной и научной речи»;

*ОК-9 «способность находить решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность»;

*ОК-10 «обладание креативным мышлением, способность к самостоятельному анализу ситуации, формализации проблемы, планированию, принятию и реализации решения в условиях неопределенности и дефицита времени»;

*ОК-33 «способность актуализировать имеющиеся знания, умения и навыки при принятии решения и его реализации»;

*ОК-40 «способность и готовность использовать на практике базовые знания и методы математических и естественных наук»;

*ОК-41 «способность использовать математическую логику для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам»;

*ОК-44 «владение английским языком как средством делового общения на уровне не ниже разговорного»;

*ОК-48 «способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень»;

*ОК-53 «владение навыками формализации проблем, толкования и критериальной оценки профессиональных ситуаций, принятия и реализации решений в социотехнических системах»;

*ОК-57 «способность и готовность использовать знание методов и теорий гуманитарных, социальных и экономических наук при осуществлении экспертных и аналитических работ»;

*ОК-58 «способность и готовность к творческой адаптации к конкретным условиям выполняемых задач и их инновационным решениям»:

знать - современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний

- роль естественных наук в развитии науки, техники и технологии

уметь - ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры

- формулировать понятия и суждения, индуктивные и дедуктивные умозаключения

- анализировать логику рассуждений и высказываний, выявлять значение, смысловое содержание в услышанном, увиденном или прочитанном

- анализировать, критически осмысливать, систематизировать и синтезировать информацию, полученную из разных источников, прогнозировать, ставить цели и выбирать пути их достижения

- совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень

- использовать знание методов и теорий гуманитарных, социальных и экономических наук при осуществлении экспертных и аналитических работ

владеть навыками – литературной и деловой письменной и устной речи на русском языке, навыками ведения спора, дискуссии и полемики, публичной и научной речи

- поиска решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность

- самостоятельного анализа ситуации, формализации проблемы, планирования, принятия и реализации решения в условиях неопределенности и дефицита времени

- использования на практике базовых знаний и методов математических и естественных наук

- использования английского языка как средства делового общения на уровне не ниже разговорного

- формализации проблем, толкования и критериальной оценки профессиональных ситуаций, принятия и реализации решений в социотехнических системах

иметь опыт деятельности – по актуализации имеющихся знаний, умений и навыков при принятии решения и его реализации

- использования математической логики для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам

- по творческой адаптации к конкретным условиям выполняемых задач и их инновационным решениям

*ОПК-15 «владение основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации»;

*ОПК-20 «способность применять нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности»;

*ОПК-21 «способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач»;

*ОПК-23 «способность использовать математические, аналитические и численные методы решения профессиональных задач с использованием готовых программных средств»;

*ОПК-25 «умение использовать основные приемы обработки экспериментальных данных при решении профессиональных задач»;

*ОПК-26 «владение авиационным английским языком в объеме, достаточном для эффективного общения на общие, конкретные и связанные с работой темы»;

*ОПК-27 «наличие навыков работы с компьютером как средством управления информацией»;

*ОПК-28 «способность и готовность пользоваться информацией, получаемой из глобальных компьютерных сетей»;

*ОПК-29 «способность и готовность работать с программными средствами общего назначения при решении профессиональных задач»;

*ОПК-30 «способность использовать языки и системы программирования, инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и производственных задач»;

*ОПК-32 «способность формулировать профессиональные задачи и находить пути их решения»;

*ОПК-53 «способность и готовность к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода, способностью формировать и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ»:

знать - основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации

уметь - применять нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности

- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

- использовать математические, аналитические и численные методы решения профессиональных задач с использованием готовых программных средств

- использовать основные приемы обработки экспериментальных данных при решении профессиональных задач

владеть навыками - авиационного английского языка в объеме, достаточном для эффективного общения на общие, конкретные и связанные с работой темы

- работы с компьютером как средством управления информацией

- использования языков и систем программирования, инструментальных средств компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и производственных задач

иметь опыт деятельности - проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода, способностью формировать и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ;

*ПК-56 «способность и готовность эксплуатировать воздушные суда, силовые установки и системы воздушных судов, включая радио- и электросветотехническое оборудование, системы автоматики и управления и бортовое аварийно-спасательное оборудование, в соответствии с требованиями нормативно-технических документов»;

*ПК-57 «способность и готовность эксплуатировать пилотажно-навигационные комплексы, бортовые системы связи, навигационные системы и оборудование»;

*ПК-58 «способность и готовность эксплуатировать объекты авиационной инфраструктуры в соответствии с требованиями воздушного законодательства,

федеральных авиационных правил и нормативных правовых актов Российской Федерации»;

*ПК-59 «способность и готовность эксплуатировать автоматизированные системы обслуживания воздушного движения, радиоэлектронные системы связи, навигации и наблюдения, средства навигационного и метеорологического обеспечения воздушного движения»;

*ПК-60 «способность и готовность осуществлять проверку работоспособности эксплуатируемого оборудования»;

*ПК-61 «способность и готовность осуществлять выбор оборудования для замены в процессе эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры»;

*ПК-62 «способность настраивать и обслуживать аппаратно-программные средства»;

*ПК-63 «способность и готовность осуществлять проверку технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организовывать и обеспечивать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования»;

*ПК-64 «способность и готовность осуществлять приемку и освоение вводимого оборудования»;

*ПК-65 «умение составлять заявки на оборудование, материалы и запасные части»;

*ПК-66 «способность и готовность организовывать, выполнять, обеспечивать и обслуживать полеты воздушных судов»;

*ПК-67 «способность и готовность организовывать и осуществлять обслуживание (управление) воздушного движения»;

*ПК-68 «способность и готовность организовывать, выполнять, обеспечивать и обслуживать воздушные перевозки и авиационные работы»;

*ПК-70 «способность и готовность осуществлять планирование полетов воздушных судов, составлять рабочие планы полетов и планы полетов для целей обслуживания воздушного движения»;

*ПК-142 «способность осуществлять информационный поиск и анализ информации по объектам исследований»;

*ПК-143 «способность и готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования»;

*ПК-144 «способность и готовность изучать технические данные, обобщать их и систематизировать, проводить необходимые расчеты с использованием современных средств вычислительной техники»;

*ПК-145 «способность и готовность организовывать и проводить измерения и наблюдения»;

*ПК-146 «способность и готовность организовывать и осуществлять подготовку данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций»;

*ПК-147 «способность и готовность составлять отчет по выполненному заданию, готовностью участвовать во внедрении результатов исследований и разработок»;

*ПК-157 «способность осуществлять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов прикладных программ»;

*ПК-158 «способность организовывать и проводить эксперименты по заданной методике и осуществлять анализ полученных результатов»;

*ПК-159 «способность к анализу и синтезу пространственных форм на основе графических моделей, реализуемых в виде чертежей и изображений»;

*ПК-160 «способность сопоставлять теоретически обоснованные решения и экспериментальные данные и обосновывать правильность выбранной модели при решении профессиональных задач»;

*ПК-161 «способность использовать математические методы при обработке, анализе и синтезе результатов научных исследований»;

*ПК-162 «способность производить расчет на прочность деталей конструкций при статических и динамических нагрузках при решении профессиональных задач»:

знать - правила эксплуатации автоматизированных систем обслуживания воздушного движения, радиоэлектронных систем связи, навигации и наблюдения, средств навигационного и метеорологического обеспечения воздушного движения

уметь - формулировать профессиональные задачи и находить пути их решения

- эксплуатировать воздушные суда, силовые установки и системы воздушных судов, включая радио- и электросветотехническое оборудование, системы автоматики и управления и бортовое аварийно-спасательное оборудование, в соответствии с требованиями нормативно-технических документов

- эксплуатировать пилотажно-навигационные комплексы, бортовые системы связи, навигационные системы и оборудование

- выбирать оборудование для замены в процессе эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры

- настраивать и обслуживать аппаратно-программные средства

- осуществлять приемку и освоение вводимого оборудования

- составлять заявки на оборудование, материалы и запасные части

- организовывать, выполнять, обеспечивать и обслуживать полеты воздушных судов

- организовывать и осуществлять обслуживание (управление) воздушного движения

- организовывать, выполнять, обеспечивать и обслуживать воздушные перевозки и авиационные работы

- осуществлять планирование полетов воздушных судов, составлять рабочие планы полетов и планы полетов для целей обслуживания воздушного движения

- организовывать и проводить измерения и наблюдения

- организовывать и осуществлять подготовку данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций

- сопоставлять теоретически обоснованные решения и экспериментальные данные и обосновывать правильность выбранной модели при решении профессиональных задач

- производить расчет на прочность деталей конструкций при статических и динамических нагрузках при решении профессиональных задач

владеть навыками

- проведения проверки технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организации и обеспечения профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования

- проведения информационного поиска и анализа информации по объектам исследований

- составления отчетов по выполненному заданию, внедрения результатов исследований и разработок

- математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов прикладных программ

- использования математических методов при обработке, анализе и синтезе результатов научных исследований

иметь опыт деятельности – по использованию информации, получаемой из глобальных компьютерных сетей

- по работе с программными средствами общего назначения при решении профессиональных задач

- по осуществлению проверки работоспособности эксплуатируемого оборудования

- по изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования

- по изучению технических данных, обобщению их и систематизированию, проведению необходимых расчетов с использованием современных средств вычислительной техники

- по организации и проведению экспериментов по заданной методике и осуществлять анализ полученных результатов

- синтеза пространственных форм на основе графических моделей, реализуемых в виде чертежей и изображений

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

2 ФОРМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

ГИА проводится в форме:

- государственный экзамен (ГЭ);
- защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

3 ОБЪЕМ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Объем и продолжительность ГИА указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Объем и продолжительность ГИА

№ семестра	Трудоемкость ГИА (ЗЕ)	Продолжительность в неделях
10	9	6

4 ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

4.1. Программа государственного экзамена.

4.1.1. Форма проведения ГЭ – (устная, письменная, с применением средств электронного обучения).

4.1.2. Перечень компетенций, освоение которых оценивается на ГЭ, приведен в таблице 2.

Таблица 2.1 – Перечень компетенций, уровень освоения которых оценивается на ГЭ

ОК-1 «способность представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры»
Математика. Математический анализ
Физика
Математика (Аналитическая геометрия и линейная алгебра)
Химия
Введение в специальность
Философия
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Механика
Культурология
ОК-2 «способность понимать роль естественных наук в развитии науки, техники и технологии»
Физика
Введение в специальность
Химия
История

Механика
ОК-4 «владение культурой мышления, способностью формулировать понятия и суждения, индуктивные и дедуктивные умозаключения»
Математика. Математический анализ
Прикладная геометрия и инженерная графика
Математика (Аналитическая геометрия и линейная алгебра)
История
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
ОК-5 «умение анализировать логику рассуждений и высказываний, выявлять значение, смысловое содержание в услышанном, увиденном или прочитанном»
Математика. Математический анализ
Прикладная геометрия и инженерная графика
Математика (Аналитическая геометрия и линейная алгебра)
История
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
ОК-6 «способность к восприятию, анализу, критическому осмыслению, систематизации и синтезу информации, полученной из разных источников, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения»
Экология
Прикладная геометрия и инженерная графика
История
ОК-7 «свободное владение литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке, навыками ведения спора, дискуссии и полемики, публичной и научной речи»
Математика. Математический анализ
Прикладная геометрия и инженерная графика
Математика (Аналитическая геометрия и линейная алгебра)
Физика
Иностранный язык (английский)
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Культурология
ОК-9 «способность находить решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность»
Безопасность жизнедеятельности
Психология и педагогика
ОК-10 «обладание креативным мышлением, способность к самостоятельному анализу ситуации, формализации проблемы, планированию, принятию и реализации решения в условиях неопределенности и дефицита времени»
Информатика
Безопасность жизнедеятельности
Информационные технологии
История
ОК-33 «способность актуализировать имеющиеся знания, умения и навыки при принятии решения и его реализации»

Прикладная геометрия и инженерная графика
Информатика
Физика
Философия
ОК-40 «способность и готовность использовать на практике базовые знания и методы математических и естественных наук»
Физика
Математика (Аналитическая геометрия и линейная алгебра)
Химия
Математика. Математический анализ
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
ОК-41 «способность использовать математическую логику для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам»
Экология
Математика. Математический анализ
Математика (Аналитическая геометрия и линейная алгебра)
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
ОК-44 «владение английским языком как средством делового общения на уровне не ниже разговорного»
Иностранный язык (английский)
Авиационный английский язык
ОК-48 «способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень»
Химия
Экология
Информатика
Физика
Математика. Математический анализ
Введение в специальность
Прикладная геометрия и инженерная графика
Математика (Аналитическая геометрия и линейная алгебра)
Безопасность жизнедеятельности
Материаловедение и технология конструкционных материалов
Теория радиотехнических цепей и сигналов
Экономика
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Электротехника и электроника. Электротехника
Механика
Электропреобразовательные устройства и системы
Электротехника и электроника. Электроника
Метрология, стандартизация и сертификация
Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронных системах
Аэродромы и аэропорты

Устройства формирования и генерирования сигналов
Основы телевидения
Электродинамика и распространение радиоволн
Основы радиолокации
Радиотехническое оборудование аэродромов
Антенны и устройства СВЧ
Бортовые радиоэлектронные системы
Организация воздушного движения
Устройства приема и обработки сигналов
Воздушные перевозки и авиационные работы
Основы менеджмента
Электросветотехническое оборудование аэродромов
Авиационная электросвязь
Летно-технические характеристики воздушных судов
Автоматизированные системы управления
Теория транспортных систем
Информационно-измерительные системы
Управление качеством
Управление персоналом
Авиационный английский язык
Цифровая обработка сигналов
Авиационная безопасность
Радиоэлектронные средства наблюдения
Авиационная метеорология
Средства авиационной электросвязи и передачи данных
Моделирование систем и процессов
Теория надежности
Воздушное право
Техническая диагностика
Радиотехнические средства навигации и посадки
Моделирование в РЛС
Системы сбора и обработки полетной информации
Безопасность полетов
Системы связи с подвижными объектами
Основы информационной безопасности
Сотовые системы связи
Системы отображения информации
Спутниковые системы радионавигации
Помехоустойчивость РТС
Техническое обслуживание радиоэлектронного оборудования
Основы измерительной техники
Экономика и организация производства
ОК-53 «владение навыками формализации проблем, толкования и критериальной оценки профессиональных ситуаций, принятия и реализации решений в

социотехнических системах»
Управление качеством
Теория транспортных систем
Управление персоналом
ОК-57 «способность и готовность использовать знание методов и теорий гуманитарных, социальных и экономических наук при осуществлении экспертных и аналитических работ»
Экономика
Основы менеджмента
Экономика и организация производства
ОК-58 «способность и готовность к творческой адаптации к конкретным условиям выполняемых задач и их инновационным решениям»
Управление качеством
Теория транспортных систем
Управление персоналом
ОПК-15 «владение основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации»
Прикладная геометрия и инженерная графика
Информатика
Информационные технологии
Автоматизированные системы управления
Информационно-измерительные системы
Основы информационной безопасности
Системы отображения информации
Системы сбора и обработки полетной информации
ОПК-20 «способность применять нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности»
Экология
Правоведение
Воздушное право
ОПК-21 «способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач»
Химия
Математика (Аналитическая геометрия и линейная алгебра)
Физика
Математика. Математический анализ
Электротехника и электроника. Электротехника
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Теория радиотехнических цепей и сигналов
Электропреобразовательные устройства и системы
Электротехника и электроника. Электроника
Основы радиолокации

Устройства формирования и генерирования сигналов
Электродинамика и распространение радиоволн
Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронных системах
Устройства приема и обработки сигналов
Бортовые радиоэлектронные системы
Антенны и устройства СВЧ
Электросветотехническое оборудование аэродромов
Радиотехническое оборудование аэродромов
Цифровая обработка сигналов
Информационно-измерительные системы
Авиационная электросвязь
Радиотехнические средства навигации и посадки
Авиационная метеорология
Моделирование систем и процессов
Радиоэлектронные средства наблюдения
Средства авиационной электросвязи и передачи данных
Моделирование в РЛС
Системы связи с подвижными объектами
Системы отображения информации
Сотовые системы связи
Системы сбора и обработки полетной информации
Спутниковые системы радионавигации
ОПК-23 «способность использовать математические, аналитические и численные методы решения профессиональных задач с использованием готовых программных средств»
Информатика
Прикладная геометрия и инженерная графика
Информационные технологии
Антенны и устройства СВЧ
Помехоустойчивость РТС
Системы отображения информации
Моделирование в РЛС
Системы сбора и обработки полетной информации
ОПК-25 «умение использовать основные приемы обработки экспериментальных данных при решении профессиональных задач»
Информатика
Информационные технологии
Электротехника и электроника. Электротехника
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Электротехника и электроника. Электроника
Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронных системах
Устройства приема и обработки сигналов
Цифровая обработка сигналов
Системы отображения информации

Помехоустойчивость РТС
ОПК-26 «владение авиационным английским языком в объеме, достаточном для эффективного общения на общие, конкретные и связанные с работой темы»
Иностранный язык (английский)
Авиационный английский язык
ОПК-27 «наличие навыков работы с компьютером как средством управления информацией»
Информатика
Информационные технологии
Автоматизированные системы управления
ОПК-28 «способность и готовность пользоваться информацией, получаемой из глобальных компьютерных сетей»
Информатика
Информационные технологии
Аэродромы и аэропорты
Воздушные перевозки и авиационные работы
Летно-технические характеристики воздушных судов
ОПК-29 «способность и готовность работать с программными средствами общего назначения при решении профессиональных задач»
Прикладная геометрия и инженерная графика
Информатика
Информационные технологии
Теория радиотехнических цепей и сигналов
Механика
Электротехника и электроника. Электроника
Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронных системах
Цифровая обработка сигналов
Моделирование систем и процессов
Системы сбора и обработки полетной информации
ОПК-30 «способность использовать языки и системы программирования, инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и производственных задач»
Информатика
Информационные технологии
Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронных системах
Моделирование систем и процессов
Моделирование в РЛС
ОПК-32 «способность формулировать профессиональные задачи и находить пути их решения»
Организация воздушного движения
Воздушные перевозки и авиационные работы
Теория транспортных систем
ОПК-53 «способность и готовность к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода, способностью формировать и использовать

модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ»
Информатика
Теория транспортных систем
Автоматизированные системы управления
Моделирование систем и процессов
Радиотехнические средства навигации и посадки
Моделирование в РЛС
ПК-56 «способность и готовность эксплуатировать воздушные суда, силовые установки и системы воздушных судов, включая радио- и электросветотехническое оборудование, системы автоматики и управления и бортовое аварийно-спасательное оборудование, в соответствии с требованиями нормативно-технических документов»
Электропреобразовательные устройства и системы
Аэродромы и аэропорты
Метрология, стандартизация и сертификация
Бортовые радиоэлектронные системы
Радиотехническое оборудование аэродромов
Электросветотехническое оборудование аэродромов
Воздушные перевозки и авиационные работы
Летно-технические характеристики воздушных судов
Авиационная электросвязь
Средства авиационной электросвязи и передачи данных
Радиоэлектронные средства наблюдения
Радиотехнические средства навигации и посадки
Системы связи с подвижными объектами
Техническое обслуживание радиоэлектронного оборудования
Спутниковые системы радионавигации
ПК-57 «способность и готовность эксплуатировать пилотажно-навигационные комплексы, бортовые системы связи, навигационные системы и оборудование»
Бортовые радиоэлектронные системы
Авиационная электросвязь
Средства авиационной электросвязи и передачи данных
Радиотехнические средства навигации и посадки
Радиоэлектронные средства наблюдения
Техническое обслуживание радиоэлектронного оборудования
Спутниковые системы радионавигации
Системы связи с подвижными объектами
ПК-58 «способность и готовность эксплуатировать объекты авиационной инфраструктуры в соответствии с требованиями воздушного законодательства, федеральных авиационных правил и нормативных правовых актов Российской Федерации»
Аэродромы и аэропорты
Радиотехническое оборудование аэродромов

Электросветотехническое оборудование аэродромов
Автоматизированные системы управления
Воздушное право
Техническое обслуживание радиоэлектронного оборудования
ПК-59 «способность и готовность эксплуатировать автоматизированные системы обслуживания воздушного движения, радиоэлектронные системы связи, навигации и наблюдения, средства навигационного и метеорологического обеспечения воздушного движения»
Метрология, стандартизация и сертификация
Аэродромы и аэропорты
Воздушные перевозки и авиационные работы
Организация воздушного движения
Автоматизированные системы управления
Радиоэлектронные средства наблюдения
Авиационная метеорология
Средства авиационной электросвязи и передачи данных
Радиотехнические средства навигации и посадки
ПК-60 «способность и готовность осуществлять проверку работоспособности эксплуатируемого оборудования»
Организация воздушного движения
Бортовые радиоэлектронные системы
Техническое обслуживание радиоэлектронного оборудования
ПК-61 «способность и готовность осуществлять выбор оборудования для замены в процессе эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры»
Электросветотехническое оборудование аэродромов
Радиотехническое оборудование аэродромов
Авиационная электросвязь
Радиотехнические средства навигации и посадки
Средства авиационной электросвязи и передачи данных
Радиоэлектронные средства наблюдения
Техническое обслуживание радиоэлектронного оборудования
ПК-62 «способность настраивать и обслуживать аппаратно-программные средства»
Бортовые радиоэлектронные системы
Автоматизированные системы управления
Техническое обслуживание радиоэлектронного оборудования
ПК-63 «способность и готовность осуществлять проверку технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организовывать и обеспечивать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования»
Радиотехническое оборудование аэродромов
Электросветотехническое оборудование аэродромов
Бортовые радиоэлектронные системы
Радиотехнические средства навигации и посадки
Средства авиационной электросвязи и передачи данных

Радиоэлектронные средства наблюдения
Техническое обслуживание радиоэлектронного оборудования
ПК-64 «способность и готовность осуществлять приемку и освоение вводимого оборудования»
Радиотехническое оборудование аэродромов
Электросветотехническое оборудование аэродромов
Бортовые радиоэлектронные системы
Радиотехнические средства навигации и посадки
Средства авиационной электросвязи и передачи данных
Радиоэлектронные средства наблюдения
Техническое обслуживание радиоэлектронного оборудования
ПК-65 «умение составлять заявки на оборудование, материалы и запасные части»
Электросветотехническое оборудование аэродромов
Радиотехническое оборудование аэродромов
Бортовые радиоэлектронные системы
Средства авиационной электросвязи и передачи данных
Радиоэлектронные средства наблюдения
Радиотехнические средства навигации и посадки
Техническое обслуживание радиоэлектронного оборудования
ПК-66 «способность и готовность организовывать, выполнять, обеспечивать и обслуживать полеты воздушных судов»
Организация воздушного движения
Воздушные перевозки и авиационные работы
Системы сбора и обработки полетной информации
Системы отображения информации
ПК-67 «способность и готовность организовывать и осуществлять обслуживание (управление) воздушного движения»
Организация воздушного движения
Воздушные перевозки и авиационные работы
ПК-68 «способность и готовность организовывать, выполнять, обеспечивать и обслуживать воздушные перевозки и авиационные работы»
Воздушные перевозки и авиационные работы
ПК-70 «способность и готовность осуществлять планирование полетов воздушных судов, составлять рабочие планы полетов и планы полетов для целей обслуживания воздушного движения»
Организация воздушного движения
Воздушные перевозки и авиационные работы
ПК-142 «способность осуществлять информационный поиск и анализ информации по объектам исследований»
Информатика
Автоматизированные системы управления
Радиотехнические средства навигации и посадки
Радиоэлектронные средства наблюдения
Средства авиационной электросвязи и передачи данных

ПК-143 «способность и готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования»
Математика. Математический анализ
Физика
Математика (Аналитическая геометрия и линейная алгебра)
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Радиотехническое оборудование аэродромов
ПК-144 «способность и готовность изучать технические данные, обобщать их и систематизировать, проводить необходимые расчеты с использованием современных средств вычислительной техники»
Физика
Информатика
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Радиотехническое оборудование аэродромов
Электросветотехническое оборудование аэродромов
Моделирование систем и процессов
ПК-145 «способность и готовность организовывать и проводить измерения и наблюдения»
Физика
Химия
Введение в специальность
Экология
Метрология, стандартизация и сертификация
Авиационная метеорология
Радиоэлектронные средства наблюдения
ПК-146 «способность и готовность организовывать и осуществлять подготовку данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций»
Введение в специальность
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Авиационный английский язык
Авиационная безопасность
Безопасность полетов
ПК-147 «способность и готовность составлять отчет по выполненному заданию, готовностью участвовать во внедрении результатов исследований и разработок»
Математика. Математический анализ
Введение в специальность
Физика
Математика (Аналитическая геометрия и линейная алгебра)
Химия
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Авиационная безопасность
Безопасность полетов
ПК-157 «способность осуществлять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов прикладных программ»

Информатика
Организация воздушного движения
Автоматизированные системы управления
Моделирование систем и процессов
ПК-158 «способность организовывать и проводить эксперименты по заданной методике и осуществлять анализ полученных результатов»
Экология
Химия
Физика
Материаловедение и технология конструкционных материалов
Электротехника и электроника. Электротехника
Механика
Электротехника и электроника. Электроника
Основы телевидения
Устройства формирования и генерирования сигналов
Электродинамика и распространение радиоволн
Антенны и устройства СВЧ
ПК-159 «способность к анализу и синтезу пространственных форм на основе графических моделей, реализуемых в виде чертежей и изображений»
Прикладная геометрия и инженерная графика
Информатика
ПК-160 «способность сопоставлять теоретически обоснованные решения и экспериментальные данные и обосновывать правильность выбранной модели при решении профессиональных задач»
Физика
Электродинамика и распространение радиоволн
Организация воздушного движения
Антенны и устройства СВЧ
ПК-161 «способность использовать математические методы при обработке, анализе и синтезе результатов научных исследований»
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Теория радиотехнических цепей и сигналов
Моделирование систем и процессов
Моделирование в РЛС
ПК-162 «способность производить расчет на прочность деталей конструкций при статических и динамических нагрузках при решении профессиональных задач»
Физика
Материаловедение и технология конструкционных материалов
Механика

4.1.3. Методические рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ.

Государственный экзамен (ГЭ) – является составной частью Государственной итоговой аттестации (ГИА) и представляет собой форму оценки знаний, навыков

самостоятельной работы, и способности применять их для решения практических задач, полученных обучающимся в процессе освоения образовательной программы (ОП) за весь период обучения. ГЭ проводится по нескольким дисциплинам ОП, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

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

Вопросы, выносимые на ГЭ, список рекомендуемой литературы для подготовки к ГЭ, график проведения заседаний ГЭК по приему ГЭ (дата, время и место проведения ГЭ) и график проведения консультаций обучающихся по подготовке к ГЭ, список обучающихся, допущенных к ГИА, доводятся до сведения обучающихся не позднее, чем за шесть месяцев до даты проведения ГЭ.

В период подготовки к ГЭ обучающемуся рекомендуется повторить материал согласно списку тем, выносимых на ГЭ, используя при необходимости рекомендуемую для подготовки к ГЭ литературу, с обязательным посещением консультаций. Ответы обучающегося должны продемонстрировать глубокое и всестороннее усвоение учебного материала образовательной программы (ОП), умение грамотно решать поставленные перед ним технические задачи.

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.

Процедура проведения ГЭ по специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» соответствует РДО ГУАП. СМК 2.75 – «Положение о проведении в ГУАП государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

1) Подготовка к проведению ГЭ. Члены сформированной приказом Ректора ГУАП ГЭК по кафедре № 21 готовят экзаменационные билеты для проведения ГЭ согласно списку задач для ГЭ, приведенных в таблицах 10 раздела 10 программы ГИА (каждый билет включает четыре задачи по следующим темам: Антенны и устройства СВЧ,

Радиолокационные системы и комплексы, Радионавигационные системы и комплексы, Системы связи и телекоммуникаций). Секретарь ГЭК оформляет экзаменационные билеты согласно нормативным документам ГУАП; доводит до сведения обучающихся вопросы, выносимые на ГЭ, список рекомендуемой литературы для подготовки к ГЭ, график проведения заседаний ГЭК по приему ГЭ (дата, время и место проведения ГЭ), график проведения консультаций обучающихся по подготовке к ГЭ и список обучающихся, допущенных к ГИА не позднее, чем за шесть месяцев до проведения ГЭ; перед проведением заседания ГЭК по приему ГЭ готовит список обучающихся, допущенных к ГЭ и соответствующие бланки протоколов заседания ГЭК.

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

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

5 ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ(ЫМ) КВАЛИФИКАЦИОННОЙ(ЫМ) РАБОТЕ(АМ) И ПОРЯДКУ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

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

1) 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.

5.3. Наличие реферата в структуре ВКР - обязательно.

5.4. Требования к структуре иллюстративно–графического материала (презентация, плакаты, чертежи) приведены в материалах, перечисленных в п.5.1..

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

- перед защитой ВКР студент обязан подготовить к сдаче в библиотеку ГУАП файл в формате PDF, включающий в себя отсканированные полностью подписанные титульный лист и задание на ВКР, отзыв и рецензию на ВКР, полный текст ВКР, презентацию (плакаты, чертежи).

5.6. Методические указания по процедуре выполнения ВКР по направлению, определяемые выпускающей кафедрой в соответствии с локальными нормативными актами ГУАП — приведены в материалах, перечисленных в п.5.1.

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 «Проведение в ГУАП государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

7 ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Основная литература

Перечень основной литературы, необходимой при подготовке к ГИА, приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень основной литературы

Шифр/URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
ББК 32 848 А 72 УДК 621.396.67	Воскресенский Д.И., Гостюхин В.Л., Максимов В.М., Пономарев Л.И. Устройства СВЧ и антенны М: Радиотехника, 2006 г.- с.376	30

УДК 629.735.06 (075) ББК 39.67 .С36	Силяков В.А., Невейкин М.Е., Аюков Б.А. Системы и средства радиосвязи гражданской авиации в метровом диапазоне волн. Учебное пособие. ГУАП., С.-Пб.,2008г. -180 с.	50
УДК 629.735.06 (075) ББК 39.67 .С36	Красюк В.Н., Платонов О.Ю. Антенное оборудование самолетов и его эксплуатация. Учебное пособие. ГУАП., С.-Пб.,2002г. – 4 п.л.	50
ББК 32 848 А 72 УДК 621.396.67	Красюк В.Н. Проектирование ФАР прямоугольной формы. Учебное пособие. ГУАП., С.-Пб.,1999г. -4 п.л.	200
УДК 629.386.6 ББК 32.85 .С12	Калашников В.С., Негурей А.В. Расчет параметров пассивных узлов СВЧ методами теории цепей. Учебное пособие. ГУАП., С.-Пб., 1999г.-99с.	150
[621.396.96 7 Ц 75 621.396.96]	Цифровые методы формирования и обработки сигналов в РЛС управления воздушным движением: учебное пособие/ А. Л. Беседа [и др.] ; ред. Е. А. Сеницын; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2011. 186 с.	52
[621.396.96 +621.396.9 8](075) С66 621.396.9]	Сосулин, Ю. Г.. Теоретические основы радиолокации и радионавигации: учебное пособие/ Ю. Г. Сосулин. - М.: Радио и связь, 1992. - 304 с.: рис.. - Библиогр.: с. 300 - 303 (72 назв.)	17
629.73.06(0 75) С36	Силяков, Владимир Александрович (доц.). Системы авиационной радиосвязи [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Силяков ; С.-Петербург. гос. акад. аэрокосм. приборостроения. - Документ включает в себя 2 файла, размер: (1267 и 712 Kb). - СПб. : Изд-во ГУАП, 2004. - 160 с. : рис. - Б. ц. Издание имеет гриф УМО вузов РФ по образованию в области эксплуатации авиационной и космической техники http://lib.aanet.ru/jirbis2/components/com_irbis/images/pdf.gif	
629.7 С 36	Силяков, Владимир Александрович. Системы и средства радиосвязи гражданской авиации в метровом диапазоне волн [Текст] : учебное пособие / В. А. Силяков, М. Е. Невейкин, Б. А. Аюков ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2008. - 179 с.	84
	Радиостанция "Ландыш" [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению регламентных работ / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; Сост. В. А. Силяков. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2003. - 47 с. http://lib.aanet.ru/jirbis2/components/com_irbis/images/pdf.gif	
621.315.21/ К 17- 430384330	Калинин, Владимир Анатольевич. Оптические кабели [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Калинин, Л. Н. Пресленев ; С.-Петербург. гос.	

	ун-т аэрокосм. приборостроения. - Документ включает в себя 1 файл, размер: (737 КБ). - СПб. : Изд-во ГУАП, 2007. - 88 с. http://lib.aanet.ru/jirbis2/components/com_irbis/images/pdf.gif	
621.395/Н 62- 140724863	Никитин, Герман Иванович (доц.). Наземные системы мобильной связи [конспект лекций] / Г. И. Никитин ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Документ включает в себя 1 файл, размер: (944 КБ). - СПб. : Изд-во ГУАП, 2007. - 82 с. http://lib.aanet.ru/jirbis2/components/com_irbis/images/pdf.gif	
	Системы лазерной космической связи [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 3 / В. Н. Красюк [и др.] ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. (1 файл 8,63). - СПб. : Изд-во ГУАП, 2011. - 200 с. http://lib.aanet.ru/jirbis2/components/com_irbis/images/pdf.gif	
	Крук, Евгений Аврамович (проф.). Многоантенная передача данных в беспроводных сетях [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. А. Крук, А. А. Овчинников ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 84 с. http://lib.aanet.ru/jirbis2/components/com_irbis/images/pdf.gif	
	Мошак, Николай Николаевич (проф.). Защищенные инфотелекоммуникации. Анализ и синтез [Электронный ресурс] : монография / Н. Н. Мошак ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2014. - 197 с. http://lib.aanet.ru/jirbis2/components/com_irbis/images/pdf.gif	
	Трофимов, Андрей Николаевич (доц.). Основы теории цифровой связи [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Трофимов ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 184 с. http://lib.aanet.ru/jirbis2/components/com_irbis/images/pdf.gif	

7.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы для использования при подготовке к ГИА приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень дополнительной литературы

Шифр/URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.391 В19	Васильев, В. И. Системы связи [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. И. Васильев, А. П. Буркин, В. А. Свириденко. - М. : Высш. шк., 1987. - 280 с.	2

621.396 Д15	Дальняя связь [Текст] : учеб. пособие для электротехн. ин-тов связи / Л. Н. Астраханцев, А. М. Зингеренко, Б. К. Изаксон, В. С. Лавриш . - М. : Связь, 1970. - 408 с.	1
621.391 Б82	Борисов, Ю. П. Основы многоканальной передачи информации [Текст] : учебное пособие для вузов / Ю. П. Борисов, П. И. Пенин. - М. : Связь, 1967. - 435 с.	1
621.396 Г51	Гитлиц, М. В. Теоретические основы многоканальной связи [Текст] : учебное пособие / М. В. Гитлиц, А. Ю. Лев. - М. : Радио и связь, 1985. - 246 с.	2
621.372 Г 86	Гроднев, И. И. Волоконно-оптические линии связи [Текст] : учебное пособие / И. И. Гроднев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Радио и связь, 1990. - 224 с.	4
[621.396.962 Ч49 621.396.9	Черняк, В. С.. Многопозиционная радиолокация: монография/ В. С.Черняк. - науч. изд. - М.: Радио и связь, 1993. - 416 с.: ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 403 - 408 (129 назв.).	2

8 РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО–ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

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

Таблица 5 – Перечень 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 аудитория	11-01

10 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Фонд оценочных средств для проведения ГЭ.

10.1.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Состав фонда оценочных средств для проведения ГЭ

Форма проведения ГЭ	Перечень оценочных средств
Письменная	Задачи

10.1.2. Перечень компетенций, освоение которых оценивается на ГЭ, приведен в таблице 2 раздела 4 программы ГИА.

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

Описание показателей для оценки 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 деятельности в соответствии с требованиями ФГОС по освоению компетенций для соответствующей ОП.

В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у студентов компетенций при проведении ГЭ в формах «устная» и «письменная» применяется 4–балльная шкала, а при проведении ГЭ с применением средств электронного обучения применяется 100–балльная шкала (таблица 8).

Таблица 8 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100–балльная шкала	4–балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично»	<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 привязывает усвоенные научные положения к практической деятельности направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.

$70 \leq K \leq 84$	«хорошо»	<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.
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно»	<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.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> – студент не усвоил значительной части учебного материала образовательной программы; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.1.4. Типовые контрольные задания или иные материалы

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

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

№ п/п	Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме	Компетенции
	Не предусмотрено	

№ п/п	Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме	Компетенции
		ОК-1
		ОК-2
		ОК-4
		ОК-5
		ОК-6
		ОК-7
		ОК-9
		ОК-10
		ОК-33

		ОК-40
		ОК-41
		ОК-44
		ОК-48
		ОК-53
		ОК-57
		ОК-58
		ОПК-15
		ОПК-20
		ОПК-21
		ОПК-23
		ОПК-25
		ОПК-26
		ОПК-27
		ОПК-28
		ОПК-29
		ОПК-30
		ОПК-32
		ОПК-53
		ПК-56
		ПК-57
		ПК-58
		ПК-59
		ПК-60
		ПК-61
		ПК-62
		ПК-63
		ПК-64
		ПК-65
		ПК-66
		ПК-67
		ПК-68
		ПК-70
		ПК-142
		ПК-143
		ПК-144
		ПК-145
		ПК-146
		ПК-147
		ПК-157
		ПК-158
		ПК-159
		ПК-160
		ПК-161
		ПК-162

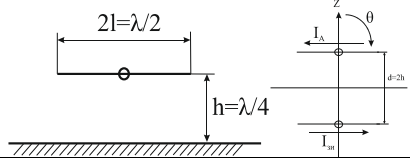
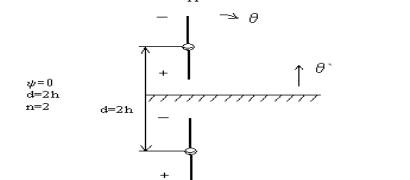
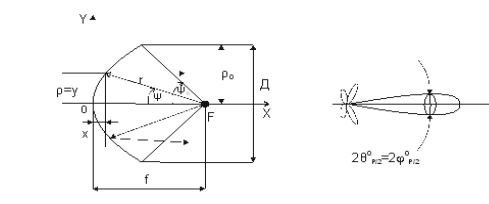
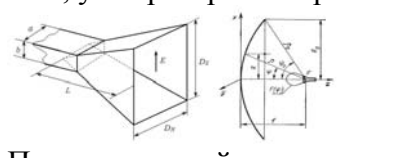
Таблица 10 – Перечень задач для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме

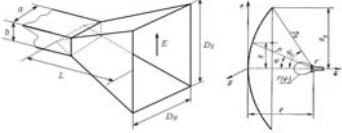
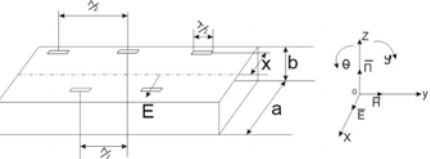
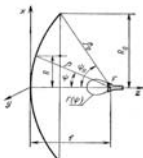
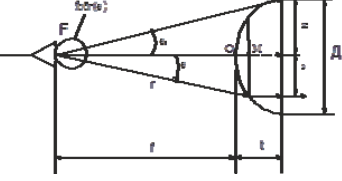
№ п/п	Перечень задач для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме	Компетенции
-------	--	-------------

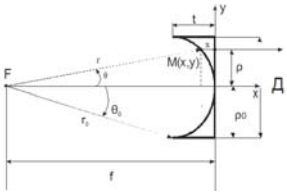
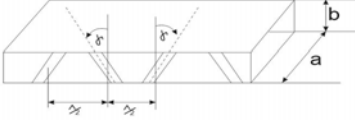
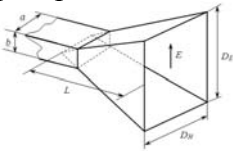
	Не предусмотрено	
--	------------------	--

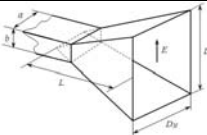
Таблица 11 – Тесты для ГЭ, проводимого с применением средств электронного обучения

№ п/п	Перечень задач для ГЭ, проводимого в письменной форме	Компетенции
1	Изобразить структуру волны H_{10} и H_{20} в прямоугольном волноводе. Выбрать поперечные размеры прямоугольного волновода a и b с волной H_{10} , предназначенного для работы на частоте $f=3$ ГГц. Здесь a и b размеры широкой и узкой стенок волновода соответственно.	ОК-1 ОК-2 ОК-4 ОК-5 ОК-6 ОК-7 ОК-9
2	Выбрать поперечные размеры прямоугольного волновода a и b с волной H_{10} , предназначенного для работы на частоте $f =10$ ГГц. Определить типы полей, которые могут распространяться в волноводе на второй гармонике передатчика $f_2=2f_0=20$ ГГц.	ОК-10 ОК-33 ОК-40 ОК-41 ОК-44
3	Изобразить структуру волны H_{10} в прямоугольном волноводе. Определить типы полей, которые могут распространяться в волноводе с размерами $axb = 72,14x34,04$ мм. на второй гармонике передатчика $f_2=2f_0 =6$ ГГц.	ОК-48 ОК-53 ОК-57 ОК-58 ОПК-15
4	Определить КБВ в линии без потерь, если сопротивление нагрузки $\dot{Z}_H = 100 + i200$ Ом, а волновое сопротивление линии $Z_0 = 100$ Ом.	ОПК-20 ОПК-21 ОПК-23 ОПК-25
5	Определить сопротивление нагрузки в линии передачи, при которой в линии существует режим бегущих волн, если коэффициент отражения от комплексной нагрузки $\dot{Z}_H = R + iX$ определяется формулой $\dot{\Gamma}_H = \frac{\frac{\dot{Z}_H}{Z_0} - 1}{\frac{\dot{Z}_H}{Z_0} + 1},$ где Z_0 - чисто активное волновое сопротивление линии передачи.	ОПК-26 ОПК-27 ОПК-28 ОПК-29 ОПК-30 ОПК-32 ОПК-53 ПК-56 ПК-57 ПК-58 ПК-59
6	Определить входное сопротивление линии без потерь в сечениях на расстояниях от нагрузки $l = 12,5$ см и $l = 25$ см, если сопротивление нагрузки $\dot{Z}_H = 100 + i50$ Ом, волновое сопротивление линии $Z_0 = 100$ Ом, рабочая длина волны $\lambda = 50$ см	ПК-60 ПК-61 ПК-62 ПК-63 ПК-64 ПК-65
7	Рассчитать и построить диаграммы направленности симметричного вибратора длиной $2l=\lambda/2$ для углов $\theta = 0,30,45,60,90,120,135,150,180^\circ$ в E - и H - плоскостях. Представить объемную диаграмму направленности.	ПК-66 ПК-67 ПК-68 ПК-70
8	Рассчитать ДН симметричного горизонтального вибратора длиной $2l = \lambda/2$, расположенного на высоте $h = \lambda/4$ над идеально проводящей плоской поверхностью в H плоскости. Пояснить в чем заключается метод зеркальных	ПК-142 ПК-143 ПК-144 ПК-145

	<p>изображений.</p> 	ПК-146 ПК-147 ПК-157 ПК-158 ПК-159 ПК-160 ПК-161 ПК-162
9	<p>Рассчитать ДН в H плоскости симметричного вибратора длиной $2l = \lambda/2$, расположенного вертикально на высоте $h = \lambda$ над идеально проводящей плоской поверхностью. Пояснить в чем заключается метод зеркальных изображений.</p> 	
10	<p>Рассчитать диаграмму направленности в H- плоскости линейной систему из двух параллельных друг другу симметричных вибраторов длиной $2l = \lambda/2$, образующих систему Антенна-Рефлектор при расстоянии между вибраторами $d = \lambda/4$ и сдвиге по фазе между токами $\psi = \pi/2$</p>	
11	<p>Вывести уравнение профиля параболического зеркала в полярной системе координат, рассчитать и построить профиль зеркала при фокусном расстоянии $f = 1$ м и угле раскрыва $\psi_0 = 90^\circ$.</p>  <p>Параболическое зеркало с рупорным облучателем Рассчитать профиль зеркала в полярной системе координат, подставляя в полученное выражение значения углов $\psi = 0^\circ \dots 90^\circ$ и приняв значение фокусного расстояния $f = 1$ м.</p>	
12	<p>Определить геометрические размеры раскрыва пирамидального рупора D_E в E-плоскости, используемого в качестве облучателя зеркальной параболической антенны. Рабочая длина волны $\lambda = 5$ см, уровень поля на краю зеркала $\Delta = 0$, угол раскрыва параболоида $\psi_0 = 70^\circ$.</p>  <p>Пирамидальный рупор и параболическое зеркало с рупорным облучателем</p>	
13	<p>Определить геометрические размеры раскрыва пирамидального рупора в H-плоскости, используемого в качестве облучателя зеркальной параболической антенны. Уровень поля на краю зеркала $\Delta = 0$, угол раскрыва параболоида $\psi_0 = 70^\circ$.</p>	

	 <p>Пирамидальный рупор и параболическое зеркало с рупорным облучателем</p>	
14	<p>Рассчитать геометрические и электрические параметры линейной синфазной волноводно-щелевой антенны (ВЩА), у которой щели прорезаны на широкой стенке прямоугольного волновода со смещением на величину x относительно продольной оси в шахматном порядке.</p> <p>Заданы параметры: рабочая длина волны $\lambda = 3,2$ см, ширина диаграммы направленности линейной системы излучателей в H-плоскости ВЩА $2\varphi_{P/2}^0 = 3^\circ$.</p> 	
15	<p>Вывести уравнение профиля параболической зеркальной антенны в полярной системе координат и рассчитать: 1. ее профиль для углов $\psi = 0 \dots 70^\circ$ на длине волны $\lambda = 5$ см, 2. коэффициент усиления G, если радиус параболоида $R_0 = 1$ м, фокусное расстояние $f = 1$ м коэффициент полезного действия $\eta = 0,8$, коэффициент использования поверхности $\nu = 0,84$.</p>  <p>Параболическое зеркало с рупорным облучателем</p>	
16	<p>Вывести уравнение профиля диэлектрической линзовой антенны в полярной системе координат с коэффициентом преломления $n = \frac{C}{V_\phi} = \sqrt{\epsilon} = 1,6$ и рассчитать ее профиль на длине волны $\lambda = 5$ см, если диаметр линзы D и ее фокусное расстояние f равны 150 см.</p>  <p>Диэлектрическая линзовая антенна с рупорным облучателем</p>	
17	<p>Вывести уравнение профиля металлопластинчатой линзовой антенны в полярной системе координат и рассчитать ее профиль при условиях: рабочая длина волны $\lambda = 5$ см, коэффициент преломления $n = 0,5$, диаметр и фокусное расстояние равны друг другу $D = f = 150$ см.</p>	

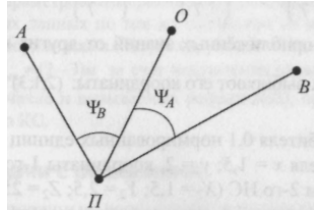
	 <p>Металлопластинчатая линза</p>	
18	<p>Рассчитать геометрические и электрические параметры линейной синфазной волноводно-щелевой антенны (ВЩА), у которой встречно-наклонные щели прорезаны на узкой стенке прямоугольного волновода.</p>  <p>Заданы параметры: рабочая длина волны $\lambda = 2$ см, ширина диаграммы направленности линейной системы излучателей в E-плоскости ВЩА $2\varphi_{P/2}^o = 2,5^o$.</p>	
19	<p>Определить ширину диаграммы направленности симметричного полуволнового вибратора в E-плоскости на уровне половинной мощности $2\theta_{P/2}^o = 2\theta_{0,707E}^o$.</p> <p>Задача сводится к решению графическим путем уравнения вида</p> $\frac{\cos\left(\frac{\pi}{2} \sin \theta\right)}{\cos \theta} = 0,707.$ <p>Расчеты свести в таблицу</p>	
20	<p>Нарисовать распределение тока и заряда на вибраторе длиной $2l = \lambda$.</p> <p>Рассчитать и построить диаграммы направленности симметричного вибратора длиной $2l = \lambda$ для углов $\theta = 0, 30, 45, 60, 90, 120, 135, 150, 180^o$ в E-плоскости. Представить объемную диаграмму направленности.</p> <p>Определить ширину диаграммы направленности симметричного волнового вибратора в E-плоскости на уровне половинной мощности $2\theta_{P/2}^o = 2\theta_{0,707E}^o$.</p>	
21	<p>Определить ширину диаграммы направленности рупора между первыми нулями $2\theta_0^o$ в E-плоскости, если его размер раскрыва $D_E = 6$ см и $\lambda = 3$ см.</p>  <p>Пирамидальный рупор</p>	
22	<p>Определить ширину диаграммы направленности рупора между первыми нулями $2\theta_0^o$ в H-плоскости, если его размер раскрыва $D_H = 9$ см и $\lambda = 3$ см.</p>	

	 <p>Пирамидальный рупор</p>	
23	<p>Определить частоту следования эталонных импульсов в преобразователе дальности, обеспечивающую общую среднеквадратическую ошибку измерения дальности $\sigma(D)=15$ м, если в РЛС применяются импульсы гауссовой формы длительностью $t_{и}=0,2$ мкс и цель обнаруживается на расстоянии $D=100$ км при $q_0=34$.</p>	
24	<p>Определите параметры сигнала: длительность импульса $t_{и}$ период $T_{п}$ и частоту $F_{п}$ повторения импульсов, скважность $Q=T_{п}/t_{и}$, длительность пачки $t_{п}$; и число радиоимпульсов n в ней для импульсной обзорной РЛС, работающей в диапазоне дальностей от $R_{min}=150$ м до $R_{max}=75$ км с разрешающей способностью $\delta R=150$ м, если круговой обзор совершается антенной с диаграммой направленности шириной $\varphi_a=1^\circ$ со скоростью $\Omega_{ск}=200$ град/с, время восстановления антенного переключателя ППП $t_{вос}=0,1$ мкс</p>	
25	<p>Выберите несущую частоту f_0 РЛС, если размер цели $f_{п}=80$ см, требуемая разрешающая способность по угловым координатам $\delta\alpha=\delta\beta=4^\circ$. Антенна РЛС - квадратная ФАР со стороной $d_a=0,38$ м</p>	
26	<p>Выбрать параметры зондирующего сигнала импульсного радиодальномера: период повторения импульсов $T_{п}$ длительность импульса $t_{и}$ если $R_{max}=15$ км, а разрешающая способность по дальности $\delta R=150$ м</p>	
27	<p>Выбрать параметры зондирующего сигнала импульсного радиовысотомера больших высот: $T_{п}$ и $t_{и}$, если $H_{min}=150$ м; $H_{max}=30$ км, время восстановления антенного переключателя $t_{вос}=0,1$ мкс</p>	
28	<p>В импульсной РЛС в качестве зондирующего сигнала используется последовательность радиоимпульсов с длительностью $t_{и}=0,5$ мкс и частотой повторения $F_{п}=2$ кГц. Определите однозначно измеряемую дальность R_{max} мертвую зону R_{min} разрешающую способность δR, если время восстановления антенного переключателя $t_{вос}=0,1$ мкс</p>	
29	<p>Определить разрешающие способности РЛС по дальности δR, азимуту $\delta\alpha$ и углу места $\delta\beta$, если импульсная РЛС излучает радиоимпульсы длительностью $t_{и}=1$ мкс с несущей частотой $f_0=10$ ГГц, а раскрыв антенны в горизонтальной и вертикальной плоскостях соответственно $d_{a\sigma}=0,8$ м и $d_{a\beta}=0,2$ м. Антенна - плоская ФАР</p>	
30	<p>Истребитель летит со скоростью $v_i=1620$ км/ч и излучает сигнал на частоте $f_0=10$ ГГц. Цель движется на той же высоте, что и истребитель со скоростью $v_i=1080$ км/ч. Определите пределы изменения несущей частоты сигнала, отраженного от цели, при встречном (f_{01}) и догонном (f_{02}) курсах истребителя.</p>	
31	<p>Летательный аппарат (ЛА) с ЭПР $S_{0лв}$ находится в</p>	

	дождевом облаке с интенсивностью дождя $Q=25\text{мм/ч}$. Определите ЭПР ЛА, которое будет превышать значение ЭПР облака S_0 , если дальность до ЛА 6км , а для его обнаружения на фоне отражений от дождя используется импульсная РЛС с $t_{\text{и}}=1\text{ мкс}$, $\lambda=3,2\text{ см}$ и диаметром антенны $d_a=1\text{ м}$
32	Рассчитайте пороговую мощность сигнала для бортовой когерентной РЛС перехвата и прицеливания, обеспечивающей обнаружение целей с вероятностями правильного обнаружения $D_{\text{обз}}=0,9$ и ложной тревоги $F_{\text{обз}}=10^{-2}$ за один обзор, если: период обзора $T_{\text{обз}}=8\text{с}$; размеры сектора обзора $\Delta\alpha=\pm 30^\circ$; $\Delta\beta=\pm 15^\circ$; $R_{\text{max}}=60\text{ км}$; разрешающие способности по координатам; $\delta\alpha=\delta\beta=2^\circ$; $\delta R=150\text{ м}$; время корреляции сигнала $t_{\text{кор.фл}}=30\text{ мс}$. Технические параметры РЛС: несущая частота $f_0=10\text{ ГГц}$; коэффициент шума приемника $k_{\text{ш.пр}}=10$; температура антенны (шумовая) $T_a=290^\circ\text{ К}$; коэффициент потерь $L=15$.
33	В РЛС используются прямоугольные ЛЧМ-импульсы длительностью $t_{\text{и}}=100\text{ мкс}$, частота заполнения которых меняется по линейному закону от $9,9$ до $10,1\text{ ГГц}$. Определите разрешающую способность по дальности и скорости, а также динамический диапазон амплитуд разрешаемых сигналов d . Сравните полученные результаты с разрешающей способностью по дальности $\delta R_{\text{п.м}}$ и скорости $\delta v_{\text{п.м}}$ РЛС с простым импульсным сигналом той же длительности $t_{\text{и}}=100\text{ мкс}$
34	Рассчитайте дальность действия импульсной РЛС в свободном пространстве R_{max0} при обнаружения цели с ЭПР $S_0=5\text{ м}^2$. Мощность передатчика РЛС $P_1=150\text{ кВт}$; эффективная площадь антенны $S_a=1\text{ м}^2$; длина волны $\lambda=3\text{ см}$; коэффициент шума приемника $k_{\text{ш.пр}}=7\text{ дБ}$; шумовая температура антенны $T_a=70\text{ К}$. Принимается пачка из $p=100$ некогерентных дружно флуктуирующих импульсов. Длительность прямоугольного импульса $t_{\text{и}}=1\text{ мкс}$; вероятности правильного обнаружения $0-0,9$ и ложной тревоги $F=10^{-4}$ в одном элементе разрешения; КПД фидерных трактов передатчика и приемника $\eta_1=\eta_2=\eta=1$; потери в тракте обработки $L=7,8\text{ дБ}$
35	Рассчитайте наземной РЛС со следующими параметрами: мощность передатчика $P_1=1\text{ МВт}$; длительность импульса $t_{\text{и}}=1\text{ мкс}$; эффективные поверхности передающей и приемной антенн $S_{a1}=S_{a2}=15\text{ м}^2$; коэффициент шума системы $k_{\text{ш.с}}=20$; длина волны $\lambda=10\text{ см}$; пороговое отношение сигнал/шум $q_{\text{пор1}}=25$; потери $L=4$; ЭПР цели $S_0=10\text{ м}^2$; КПД фидерных трактов $\eta=1$, количество импульсов в пачке $p=50$; высота подъема антенны $h_a=30\text{ м}$, высота полета цели $H=10\text{ км}$.
36	Самолетная РЛС должна иметь дальность действия в тропосфере $R_{\text{max}}=40\text{ км}$. Какой будет ее дальность действия в свободном пространстве R_{max0} если длина волны $\lambda=2\text{ см}$? Учитывать поглощение дождем интенсивностью 4 мм/ч и кислородом атмосферы на всей

	дальности действия РЛС.	
37	Оцените максимальную дальность действия РЛС, если $R_{\max}=300$ км, а длина волны $\lambda=2$ см. Учитывать поглощение энергии радиоволн дождем интенсивностью 16 мм/ч до высоты $H=3$ км, парами воды и кислородом атмосферы до высоты $H=30$ км. Угол наклона луча РЛС к горизонту $\beta=200$. Кривизной земной поверхности пренебречь.	
38	Определите дальность действия активной РЛС с учетом поглощения энергии радиоволн в тропосфере на участке длиной $\Delta R=5$ км с коэффициентом поглощения волны на этом участке $\alpha=0,24$ дБ/км, если дальность действия при отсутствии поглощения $R_{\max 0}=50$ км.	
39	Рассчитайте требуемую мощность передатчика активной импульсной РЛС, если дальность действия при работе в свободном пространстве $R_{\max 0}=100$ км; эффективная поверхность антенны $S_a=1$ м ² ; длина волны $\lambda=3$ см; коэффициент шума приемника $k_{ш.пр}=5$; температура антенны $T_a=50$ К; длительность импульса $\tau_{и}=1$ мкс; КПД фидерных трактов $\eta_1=\eta_2=\eta=0,9$; когерентно накапливается $n=100$ прямоугольных импульсов; ЭПР цели $S_0=1$ м ² . Известно также, что для обнаружения одноимпульсного сигнала с заданными вероятностями правильного обнаружения D и ложной тревоги F требуется пороговое отношение сигнал/шум $q_{пор1}=30$, коэффициент потерь $L=4,7$.	
40	В спутниковой радионавигационной системе (РНС) спутники излучают непрерывный сигнал, манипулированный по фазе дальномерным кодом, по которому потребитель навигационной информации определяет свое местоположение. Код состоит из $N_э$ элементов с длительностью τ_k и повторяется с периодом $T_{пк}$. Определить параметры кода τ_k , $T_{пк}$ и $N_э$, если требуется обеспечить разрешающую способность по дальности $\delta R = 150$ м, а однозначно измеряемая дальность $R_{одн} \leq 300$ км.	
41	Сигнал, принимаемый потребителем навигационной информации от пассивной РНС с длиной волны $\lambda = 20$ см, представляет собой периодическую последовательность прямоугольных импульсов длительности $\tau_{и} = 1$ мкс. Для обработки такого сигнала можно применить многоканальную по дальности и скорости систему, содержащую N_R каналов дальности и N_V каналов скорости. Определить общее число каналов системы обработки N_k , если диапазон измеряемых дальностей $\Delta R = 300$ км, а диапазон доплеровских частот $\Delta F_d = 15$ кГц при разрешающей способности по частоте	
42	Самолет с координатами $x=300$ км, $y=10$ км, $z=100$ км в местной сферической системе координат с центром в точке установки радиомаяка (РМ) движется на радиомаяк с	

	<p>постоянной скоростью $V=200$ м/с.</p> <p>Определить расстояние R до РМ, азимут α и угол места β относительно РМ, а также время t достижения РМ.</p>	
43	<p>В связанной с ЛА системе координат вектор воздушной скорости $V_{\text{воз}}=300$ м/с. В результате встречно-бокового ветра, скорость которого $V_{\text{вт}}=50$ м/с, а угол между векторами $V_{\text{воз}}$ и $V_{\text{вт}}$ равен 60°, вектор горизонтальной скорости равен $V_{\text{г}}$. На самолете установлен доплеровский измеритель скорости (ДИС) с длиной волны $\lambda = 2$ см, по отраженному от земной поверхности сигналу которого определяется радиальная скорость $V_{\text{г}}$. Ось диаграммы направленности ДИС отклонена от вектора $V_{\text{г}}$ на угол $\gamma = 75^\circ$ в сторону подстилающей поверхности. Определить значение доплеровского сдвига частоты $F_{\text{д}}$ по оси ДНА, если $V_{\text{з}}=0$, а плоскость XOZ системы координат параллельна поверхности Земли.</p>	
44	<p>В точке установки радиопеленгатора, реагирующего на направление прихода радиоволны, действует полезный сигнал мощности $P_{\text{с}}$ и синфазная с ним помеха мощностью $P_{\text{п}}$. Разность азимутов источников сигнала и помехи $\alpha_{\text{р}}$ может меняться от 0 до 360°. Отношение $P_{\text{с}}/P_{\text{п}} = 10$.</p> <p>Определить максимальное значение погрешности измерения азимута источника полезного сигнала $\Delta\alpha$ и характер зависимости этой погрешности от $\alpha_{\text{р}}$.</p>	
45	<p>На самолете установлен импульсный измеритель дальности до другого ЛА с эффективной площадью рассеяния $\bar{S}_0 = 50$ м². Дальномер излучает мощность $P_1=0,5$ кВт на волне $\lambda = 0,3$ м, имеет ненаправленную антенну и требует для обеспечения нужной точности, чтобы мощность принимаемого сигнала $P_2 \geq P_{\text{мин}} = 10^{-11}$ Вт.</p> <p>Определить, во сколько раз возрастет дальность действия R_{max} если на втором ЛА установить ответчик с теми же параметрами, как у дальномера самолета. Принять $\eta_1 = \eta_2 = 1$.</p>	
46	<p>Эффективная площадь антенны ДИС $S_{\text{а}} = 0,075$ м, а угол визирования отражающей площадки на подстилающей поверхности $\beta_0 = 65^\circ$. Требуемая точность измерения скорости обеспечивается при минимальной мощности принимаемого сигнала $P_{\text{мин}} = 5 \cdot 10^{-15}$ Вт.</p> <p>Определить максимальную рабочую высоту (высотность) H_{max} активного доплеровского измерителя скорости (ДИС), если передатчик ДИС имеет мощность $P_1=1$ Вт и вырабатывает непрерывный немодулированный сигнал с длиной волны $\lambda = 2$ см.</p> <p>Принять, что отражение сигнала происходит от морской поверхности с волнением 1 балл, для которой при $\lambda = 2$ см и $\beta_0 = 65^\circ$ удельная эффективная площадь рассеяния $\bar{s}_{0\text{с}}(\beta_0) = -35$ дБ. Считать также, что $\eta_1 = \eta_2 = 1$.</p>	
47	<p>Радиомаяк, находящийся в зоне аэропорта в точке начала местной системы координат, служит для измерения</p>	

	<p>дальности R и азимута α самолета, координаты которого в указанной системе координат составляют $x=150$ км и $y=50$ км.</p> <p>Определить погрешности $\sigma_{\text{мп1}}$ и $\sigma_{\text{мп2}}$ линий положения радиомаяка в месте нахождения самолета, если СКП измерений $\sigma_R = 100$ м и $\sigma_\alpha = 0,25^\circ$.</p>	
48	<p>Задана дальномерная РНС с параметрами: длина базы $B=30$ км, допустимая погрешность определения местоположения $\sigma_{\text{мп.д}} = 1$ км, точностей измерения дальностей $\sigma_{R_1} = \sigma_{R_2} = \sigma_R = 1$ км, измерения дальностей обоими дальномерами независимые. База B расположена по оси X декартовой системы координат с центром в середине базы.</p> <p>Определить координаты центра $x_{\text{ц}}$ и $y_{\text{ц}}$ и радиус R окружности равной точности $\sigma_{\text{мп}} = \sigma_{\text{мп.д}}$ и соответствующий ей геометрический фактор Γ_{max}, а также найдите погрешность определения местоположения $\sigma_{\text{мп}}$ и геометрический фактор Γ в точке M с координатами $x_M=25$ км, $y_M=40$ км.</p>	
49	<p>Угломерно-дальномерный радиомаяк системы ближней навигации Должен обеспечивать точность определения местоположения $\sigma_{\text{мп}} \leq \sigma_{\text{мп.д}}$, где $\sigma_{\text{мп.д}} = 1$ км, при СКП дальномерного канала $\sigma_R = 0,3$ км и угломерного канала $\sigma_\alpha = 1^\circ$</p> <p>Найти радиус рабочей зоны радиомаяка $R_{\text{рз}}$ и погрешность определения местоположения $\sigma_{\text{мп}}$ самолета в точке M с координатами $x_M=25$ км и $y_M=40$ км в декартовой системе координат с центром, совпадающим с точкой расположения радиомаяка.</p>	
50	<p>Найти нормированные координаты летательного аппарата (ЛА) x, y, z, если известны нормированные координаты (не) трех навигационных спутников (НС) X_i, Y_i, Z_i и их нормированные дальности R_i до ЛА</p>	
51	<p>Высота потребителя 0,1 нормированных единиц (н.е.), плановые координаты потребителя $x=1,5; y=2$, координаты 1-го НС ($X_1=1; Y_1=2; Z_1=30$), координаты 2-го НС ($X_2=1,5; Y_2=2,5; Z_2=25$).</p> <p>Найти геометрический фактор для дальномерной системы</p>	
52	<p>В разностно-дальномерной системе даны расстояния в нормированных единицах от НС в точках A, O, B до потребителя Π и расстояния между НС: $R_A=2,5, R_O=3, R_B=2,7, AO=0,5, BO=2,3$. Найти геометрический фактор $\Gamma_{\text{рд}}$.</p>  <p>Взаимное расположение созвездия НС (AOB) и потребителя Π</p>	
53	<p>С помощью грубой навигационной системы (ГНС) однозначно определено расстояние R от ЛА до пункта A с погрешностью $\sigma_0=60$ км. В пункте A находится опорная</p>	

	<p>станция (ОС) фазовой дальномерной РСДН с дальностью действия $R_{\max}=9000$ км. Излучаемый ОС сигнал представляет собой последовательность импульсов с периодом повторения $T_{\text{п}}$ и несущей частотой $f_0=10$ кГц, которые на ЛА используются для уточнения расстояния R фазовым методом. Погрешность измерения фазы на частоте 10 кГц составляет $\sigma_{\phi}=2$ сантицикла.</p> <p>Определить период повторения $T_{\text{п}}$ СКП фазового радиодальномера σ_R и доказать невозможность прямого перехода от измерений по ГНС к шкале, формируемой на частоте 10 кГц.</p>	
54	<p>Системой счисления координат измерена дальность ЛА до пункта A $R=1150$ км с погрешностью $\sigma_0=50$ км. В пункте A установлен фазовый радиодальномер - опорная станция РСДН, которая в определенные моменты времени излучает последовательность из трех импульсов, частоты заполнения которых соответственно равны $f_1=10$ кГц, $f_2=14$ кГц и $f_3=11,25$ кГц. По принятому от опорной станции навигационному сигналу и числу фазовых дорожек $n_{\text{фд}}$ потребитель фазовым методом уточняет местоположение ЛА</p> <p>Определить число шкал фазового дальномера, если вероятность сбоя при переходе с одной шкалы на другую $P_{\text{сб}}=10^{-5}$, а также уточненное значение дальности R и СКП самой точной шкалы $\sigma_{\text{т}}$. Принять, что СКП измерения фазы на всех шкалах одинакова и равна $\sigma_{\phi}=2$ с.ц., а допустимая погрешность РСДН $\sigma_{\text{доп}}=2$ км.</p>	
55	<p>Вызываемый уходом частоты опорного генератора (ОГ) сдвиг фазы $\Delta\phi$ не должен превышать 0,1 от аппаратурной погрешности $\sigma_a=0,2$ с.ц. при непрерывной работе аппаратуры потребителя в течение $T_p=5$ часов. При включении аппаратуры потребителя ОГ синхронизируется со шкалой времени системы.</p> <p>Определить требуемую относительную стабильность частоты опорного генератора (ОГ) аппаратуры потребителя фазовой дальномерной РСДН с несущей частотой $f_0=10$ кГц.</p>	
56	<p>Сигналы, излучаемые опорными станциями разностно-дальномерной импульсно-фазовой РСДН, представляют собой последовательность из $n=8$ когерентных импульсов с несущей частотой $f_0=100$кГц. Длительность переднего фронта импульсов $\tau_{\phi}=60$ мкс. Грубая однозначная шкала дальностей формируется при измерении задержки $t_R=R/c$ по переднему фронту импульса принятого потребителем сигнала, а точная шкала - по измерению фазы колебаний на несущей частоте. Измерения проводятся по всем импульсам последовательности.</p> <p>Определить коэффициент запаса k_3, при переходе с грубой шкалы на точную, если отношение сигнал/помеха $U_{\max}/U_{\text{п}}=3$, где U_{\max} - напряжение огибающей в максимуме импульса.</p>	
57	<p>Фазовым разностно-дальномерным РНУ, состоящим из ведущей и ведомой опорных станций (ОС) с базой $B=600$ км,</p>	

	<p>измерена разность дальностей от ЛА до ОС $\Delta R=99,6$ км. Ведущая ОС в момент t_0 излучает импульс с частотой заполнения $f_0=100$ кГц, ведомая ОС излучает в момент t_0+t_3 такой же импульс. Несущие обоих импульсов когерентны.</p> <p>Определить разность фаз $\Delta\varphi$ принятых потребителем сигналов, минимальное значение задержки t_3, а также ширину фазовых дорожек $\Delta\varphi_{\text{фд}}$ и их число $n_{\text{фд}}$ на базе системы.</p>	
58	<p>Антенна радиомаяка поднята с $h_0=0$ на высоту $h_1=100$ м над поверхностью Земли.</p> <p>Определить дальность действия РСБН, равную дальности прямой видимости $R_{\text{пв}}$, если высота полета ЛА H лежит в пределах от 3 до 10 км. Оценить увеличение дальности действия ΔR. Расчеты произвести для случая отсутствия рефракции и для стандартной атмосферы.</p>	
59	<p>Дальномерная погрешность на максимальной дальности $\sigma_R=100$ м, а СКП измерения азимута $\sigma_\alpha=0,2^\circ$, задержка сигнала в ДРМ $t_{\text{аз}}=2$ мкс, отношение сигнал/шум на максимальной дальности $q=1,5$, коэффициент неоптимальности обработки $k_{\text{но}}=1,25$.</p> <p>Рассчитать параметры сигнала запроса (длительность импульса $\tau_{\text{и}}$ период повторениями $T_{\text{п}}$, погрешность местоопределения $\sigma_{\text{мп}}$ ЛА, находящегося на $R_{\text{max}}=R_{\text{пв}}$ от дальномерного радиомаяка (ДРМ). Выбрать период повторения счетных импульсов $T_{\text{сч}}$ при переходе к цифровому методу, если допускается погрешность дискретизации $\sigma_{\text{диск}}=10$ м. Высота полета ЛА $H=10$ км, высота подъема антенны ДРМ $h_{\text{а}}=10$ м.</p> <p>Атмосферу считать стандартной.</p>	
60	<p>В цифровой бортовой аппаратуре канала дальности РСБН используется устройство поиска ответного сигнала дальномерного радиомаяка ДРМ, изменяющее в каждом N-м периоде повторения (в каждом такте) задержку t_3 контрольного stroba (КС) на $\Delta t_3=1$ мкс до тех пор, пока не будет достигнуто $t_3=t_R=2R/c$.</p> <p>Определить время поиска по дальности $T_{\text{пд}}$ и период повторения счетных импульсов $T_{\text{сч}}$, если ЛА находится на расстоянии $R=60$ км от ДРМ, время задержки сигнала в ДРМ $t_{\text{аз}}=2$ мкс, а ответный сигнал представляет собой последовательность импульсов длительностью $\tau_{\text{и}}=2$ мкс с периодом повторения $T_{\text{п}}=2,5$ мс. Допустимая СКП дискретности отсчета дальности $\sigma_{\text{диск}}=10$ м.</p>	
61	<p>На борту ЛА азимутальный сигнал (АС) был принят через 0,11 с после совпадения опорных сигналов «35» и «36».</p> <p>Определить угловое положение вертолета в режиме зависания при работе по импульсному азимутальному радиомаяку, Частота вращения диаграммы ДН-1 $\Omega_{\text{вр}}=600^\circ/\text{с}$. Рассчитать погрешность измерения азимута σ_α, если длительность заднего фронта (среза) импульса АС $\tau_{\text{с}}=2$ мс, а приращение напряжения из-за отражения сигнала от местного объекта составляет 5% от амплитуды</p>	

	АС. Отношение сигнал/шум $q \gg 1$. Частота следования счетных импульсов $F_{сч}=10$ кГц.	
62	<p>Антенная система фазового доплеровского радиомаяка DVOR с рабочей длиной волны $\lambda=2,7$ м состоит из 25 пар диаметрально расположенных по окружности с радиусом $r=2,5\lambda$ вибраторов. Диаметральные пары вибраторов поочередно подключаются к передатчику с частотой коммутации $F_k=750$ Гц для имитации вращения вибраторов по окружности с частотой $F_{вр}$.</p> <p>Записать выражение для принимаемого на ЛА сигнала и определить частоту вращения $F_{вр}$, девиацию частоты Δf, индекс модуляции $m_{фм}$ и максимальное значение доплеровского сдвига частоты $F_{д\max}$.</p>	
63	<p>Угломерная РНС состоит из двух радиопеленгаторов (РП) с базой $B=50$ км, обладающих одинаковой точностью $\sigma_{\alpha 1}=\sigma_{\alpha 2}=\sigma_{\alpha}=2^{\circ}$. Пеленгуемый ЛА находится в точке М, на перпендикуляре к центру базы на расстоянии $R_1=100$ км от этого центра.</p> <p>Определить угол γ_1 пересечения линий положения радиопеленгаторов в точке M_1 и соответствующую погрешность местоопределения $\sigma_{мп.1}$, а также найти удаление R_2 точки M_2 от центра базы (точки О начала сферической системы координат), в которой угол $\gamma_2=\gamma_1$, а угол, между базой Б и направлением на точку M_2 от центра базы $\alpha_2=45^{\circ}$, и погрешность местоопределения $\sigma_{мп.2}$ в этой точке.</p>	
64	<p>Автоматические радиоконпасы АРК измеряют курсовые углы (КУР) радиостанций РС-1 и РС-2, по которым определяется положение ЛА - носителя АРК.</p> <p>Найти погрешность местоопределения $\sigma_{мп}$, если расстояния от ЛА До радиостанций $R_1=100$ км, $R_2=250$ км; $КУР_1=240^{\circ}$, $КУР_2=310^{\circ}$, оба АРК обладают одинаковой точностью $\sigma_{\alpha 1}=\sigma_{\alpha 2}=\sigma_{\alpha}=2^{\circ}$.</p>	
65	<p>Двухканальный амплитудный радиопеленгатор (РП), представленный на рис. 6.4 [1], принимает сигнал передатчика пеленгуемого ЛА с амплитудой $U_c=100$ мкВ. Неидентичность коэффициентов передачи каналов от антенны до индикатора эквивалентна приращению сигнала одного из каналов на $\Delta U=5$ мкВ. Напряжения, вызываемые антенным эффектом, составляют в первом канале $U_{а.эф1}=10$ мкВ, а во втором $U_{а.эф2}=15$ мкВ. Угол прихода радиоволны $\alpha=40^{\circ}$. Сигналы синфазные. Определить погрешность пеленгования $\Delta\alpha$.</p>	
66	<p>Антенная система фазового доплеровского радиопеленгатора (ДРП), работающего на волне $\lambda=2,7$ м, состоит из n_b вибраторов, расположенных по окружности радиуса $r=4,13$ м. Вибраторы поочередно подключаются к приемнику с целью имитации вращения вибратора по окружности с частотой $F_{вр}=30$ Гц.</p>	

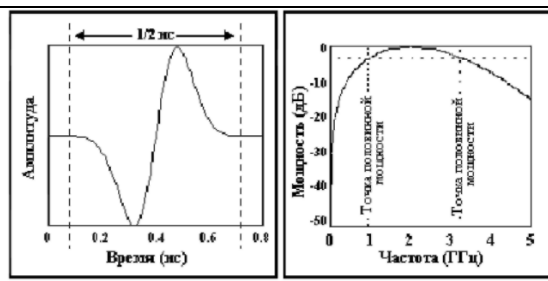
	<p>Записать выражение для модулированного по фазе сигнала поднесущей частоты $\omega_{пс}$, определить индекс фазовой модуляции $m_{фм}$, рассчитать расстояние (разнос) между соседними вибраторами l и число вибраторов n_v антенной системы.</p>	
67	<p>Определить суммарную погрешность автоматического радиоконпаса (АРК) $\Delta\alpha$, вызываемую следующими основными факторами:</p> <p>а) антенным эффектом $\Delta\alpha_{а.эф}$</p> <p>б) радиодвиацией $\Delta\alpha_{рд}$</p> <p>в) отличием поляризации радиоволны от линейной вертикальной $\Delta\alpha_{п}$</p> <p>г) креном ЛА - носителя АРК $\Delta\alpha_{кр}$, при перечисленных ниже условиях:</p> <p>д) отношение амплитуд полезного сигнала рамочной антенны U_p и напряжения $U_{а.эф}$, создаваемого антенным эффектом $U_p/U_{а.эф}=1000$; б) угол наклона фронта волны к вертикали $\beta=30^\circ$, угол наклона вектора поляризации E к плоскости распространения $\epsilon=20^\circ$; в) отношение мощностей сигнала пеленгуемой радиостанции и сигнала, создаваемого переизлучателем, $P_{рс}/P_{пи}=100$, ситуация соответствует рис. 6.13 [1] при разности азимутов радиостанции и переизлучателя $\alpha_p=90^\circ$; г) крен ЛА $\gamma_c=15^\circ$.</p>	
68	<p>Антенная система равносигнального глассадного радиомаяка (ГРМ) состоит из двух полуволновых вибраторов, находящихся на высотах $h_n=1,5$ м и $h_v=5$ м. На антенны подаются амплитудно-модулированные сигналы с глубиной модуляции $m_1=m_2=m$. Отношение мощностей, подаваемых на антенны сигналов $P_n/P_v=k_E^2=4$.</p> <p>Найти угол β_0 наклона линии глассады (ЛГ), если несущая частота ГРМ $f_0=300$ МГц, а также определите значения углов δ и ψ, характеризующих искривления ЛГ при наличии отражения от местного объекта с коэффициентом отражения $k_{отр}=0,01$, расположенного на удалении $R_0=1$ км от ГРМ и на расстоянии $d_0=0,5$ км от ВПП. МО наблюдается с ГРМ под углом $\epsilon=1^\circ$ в вертикальной плоскости</p>	
69	<p>Найти положение линии глассады β_0 и разности глубин модуляции РГМ_н и РГМ_в на нижней и верхней границах сектора θ_r суммарно-разностного ГРМ (ГРМ с «опорным нулем»), если углы, ограничивающие этот сектор, равны $\theta_{в,н}=(1\pm 0,2)\beta_0$. Антенны ГРМ подняты на высоты $h_n=1,5$ м и $h_v=6$ м, коэффициенты глубины модуляции сигналов, питающих антенны, $m_1=m_2=0,4$, а отношение амплитуд питающих эти антенны сигналов $k=U_n/U_v=2,5$. ГРМ работает на волне $\lambda=1$ м.</p>	

70	<p>Нормированные диаграммы направленности антенн равносигнального курсового радиомаяка (КРМ) по полю описываются функцией $f_{a1}(\alpha) = f_{a2}(\alpha) = f_a(\alpha) = \cos\left(\frac{\pi}{2\varphi_a}\alpha\right)$,</p> <p>где $\varphi_a = 16^\circ$ - ширина ДНА на уровне 0,7 от максимума. КРМ установлен на расстоянии $R_{\text{КРМ}} = 1$ км от конца ВПП, имеющей длину $l_{\text{ВПП}} = 3$ км. Глубина амплитудной модуляции излучаемых КРМ сигналов $m_1 = m_2 = m = 0,4$. Диаграммы пересекаются на уровне -3 дБ от максимума. Определить значения РГМ_Л и РГМ_П на левой и правой границах сектора θ_k, линейная ширина которого у начала ВПП составляет $l_k = 200$ м. Значение $k_E = E_1/E_2 = 1$.</p>	
71	<p>Суммарно-разностный курсовой радиомаяк (КРМ с «опорным нулем») имеет диаграмму направленности разностной антенны, которую при малых азимутальных углах α_0, где α_0 - угловое, положение линии курса (ЛК), и длине волны КРМ $\lambda = 2,7$ м, можно представить в виде $f_p(\alpha) = \sin\left(\pi \frac{d}{\lambda} \sin \alpha - \frac{\pi}{2}\right) = \sin(15\alpha)$.</p> <p>Определить максимальное значение искривлений линии курса δ, вызванных одиночным отражателем О ($k_0 = 0,1$), находящимся в горизонтальной плоскости под углом $\epsilon = 1^\circ$ к оси ВПП, а также соответствующее δ линейное отклонение l_δ в начале ВПП, удаление которой от КРМ $R_{\text{КРМ}} = 4$ км.</p>	
72	<p>Антенна курсового радиомаяка (АРМ-1) системы посадки сантиметрового диапазона с нормированной ДНА в горизонтальной плоскости, имеющей вид $f_a(\alpha) = \cos\left(\frac{\pi\alpha}{2\varphi_a}\right)$ при ширине диаграммы $\varphi_a = 1^\circ$, сканирует в секторе $0,5\alpha_{\text{ск}} = \pm 62^\circ$ относительно оси ВПП со скоростью $\Omega_{\text{ск}} = 0,02^\circ/\text{мс}$.</p> <p>Определить длительность $\tau_{\text{и}}$ принимаемых на ЛА импульсов и измеряемый на ЛА временной интервал Δt_α - аналог угла $\Delta\alpha$ отклонения ЛА от оси ВПП, если азимут ЛА $\alpha_{\text{ла}} = -10^\circ$. Принять, что длительность паузы между сканированиями $T_{\text{пз}} = 6800$ мкс.</p>	
73	<p>Доплеровский измеритель скорости с непрерывным немодулированным сигналом (ДИС НМ) служит датчиком составляющих V_x и V_z вектора скорости V самолета для системы счисления пути и должен обеспечивать измерение составляющей V_x при флуктуационной погрешности $\sigma_{\text{фл.х}} \leq 1,4$ м/с и относительной погрешности смещения $\delta_x = (\Delta v_{\text{см}}/v)_x \leq 6 \cdot 10^{-3}$ при полете над морем с волнением $l_m = 2$ балла. ДИС работает на волне $\lambda = 2$ см и имеет</p>	

	<p>трехлучевую антенную систему с λ-образным расположением лучей, КПД $\eta = 0,79$ и установочными углами $\beta_0 = 65^\circ$ и $\Gamma_0 = 20^\circ$. Измеритель содержит три канала обработки принятых сигналов с временем накопления $T_n = 10$ с. Предполагается, что носитель ДИС имеет следующие летные характеристики: горизонтальная скорость лежит в пределах от $V_{rmin} = 28$ км/ч до $V_{rmax} = 1360$ км/ч, угол сноса $\alpha_c = 5^\circ$.</p> <p>Определить полные погрешности σ_{vx} и σ_{vz} составляющих вектора скорости.</p>	
74	<p>Доплеровский измеритель скорости с частотно-модулированным сигналом (ДИС ЧМ) работает на волне $\lambda = 2$ см и имеет усилитель промежуточной частоты, настроенный на частоту $f_{пч} = 3F_M$, где F_M - частота модуляции.</p> <p>Определить параметры зондирующего сигнала: девиацию частоты Δf, индекс модуляции $m_{чм1}$ частоту модуляции F_M ДИС ЧМ, если требуемое ослабление рабочей гармоники просачивающегося сигнала (ПС) передатчика $J_3(m_{пс}) = 2 \cdot 10^{-6}$, где $m_{пс}$ - индекс модуляции ПС при времени задержки этого сигнала $t_{пс} = 3 \cdot 10^{-9}$ с.</p> <p>Доказать, что рассчитанное значение F_M удовлетворяет условию однозначности измерения доплеровского сдвига частоты F_d при путевой скорости носителя ДИС $V_r = 2160$ км/ч, угле сноса $\alpha_c = 5^\circ$ и установочных углах антенны ДИС $\beta_0 = 60^\circ$ и $\Gamma_0 = 25^\circ$. Найдите интервал повторения слепых высот $\Delta H_{сл}$, оценить на сколько снизятся требования к коэффициенту развязки передающего и приемного трактов k_p по сравнению с ДИС НМ, если мощность передатчиков ДИС НМ и ДИС ЧМ одинакова и равна $P_1 = 1$ Вт, коэффициент, характеризующий шумовую составляющую ПС равен $k_{пс} = -140$ дБ, а допустимое увеличение шума приемника $\Delta k_{ш} = 0,25$.</p>	
75	<p>Вертолет летит над морской поверхностью с волнением $l_m = 2$ балла, характеризуемой коэффициентом $k_s = 14,52$, со скоростью V, составляющие которой равны: $V_x = 80$ м/с, $V_z = 25$ м/с, $V_y = 4$ м/с.</p> <p>Определить полную погрешность σ_{vy} измерения вертикальной скорости вертолета с помощью трехканального ДИС НМ с λ-образной конфигурацией лучей ДНА и установочными углами $\beta_0 = 60^\circ$ и $\Gamma_0 = 45^\circ$, $\gamma_0 = \nu_0 = 72,6^\circ$. Длина волны ДИС $\lambda = 0,008$ м. максимальное значение доплеровской частоты $F_{dmax} = 6,3$ кГц, функция, характеризующая зависимость эквивалентной спектральной плотности флуктуации от отношения сигнал/шум $F(q) = 1,6$. Принять ширину лучей ДНА $\Phi_\gamma = 1,16^\circ$ и $\Phi_\nu = 2,32^\circ$.</p>	
76	<p>Определить неэнергетические параметры зондирующего сигнала (длину волны λ, девиацию частоты Δf, период модуляции T_m) и преобразованного сигнала (разностную</p>	

	<p>частоту F_p и ширину спектра ΔF_c), а также полную погрешность σ_{Π} несledящего частотного радиовысотомера с симметричной пилообразной частотной модуляцией (СПЧМ), предназначенного для измерения высот от $H_{\text{и min}}=5$ м до $H_{\text{и max}}=750$ м при вертикальной скорости $V_H=0$, если известны следующие данные: диаметр апертуры антенны РВ $d_a=0,17$ м; ширина ДНА $\Phi_a=25^\circ$; дискрет по высоте $H_0=1,5$ м; ширина полосы пропускания измерителя частоты $\Delta F_{\text{и}}=0,1$ Гц; минимальное значение отношения сигнал/шум $q=10$; коэффициент неоптимальности обработки сигнала $k_{\text{Н0}}=5$.</p>	
77	<p>Определить неэнергетические параметры зондирующего сигнала (длину волны λ, девиацию частоты Δf, период модуляции T_M) и преобразованного сигнала (разностную частоту F_p, ширину спектра сигнала ΔF_c), а также полную погрешность σ_{Π} на высоте H_{max} следящего частотного радиовысотомера с несимметричной пилообразной частотной модуляцией (НСПЧМ), в котором определение высоты производится по периоду модуляции T_M. РВ предназначен для измерения высот от $H_{\text{min}}=5$ м до $H_{\text{max}}=750$ м при вертикальной скорости $V_H=10$ м/с, и известны следующие данные: диаметр апертуры антенны РВ $d_a=0,17$ м; ширина ДНА $\Phi_a=25^\circ$; дискрет по высоте $H_0=1,5$ м; допустимая погрешность следящего измерителя $\sigma_{\Sigma}=0,25$ м, частота настройки следящего измерителя $F_{p0}=25$ кГц. Измеритель оптимизирован для $H_{\text{опт}}=H_{\text{max}}$.</p>	
78	<p>Найти среднюю мощность АМ сигнала если а) $m_{\text{AM}}=10\%$; б) $m_{\text{AM}}=30\%$, в) $u_{\text{AM}}(t)=U_{\text{AM}}(1+m_{\text{AM}}\sin\Omega t)\sin\omega t$, $m_{\text{AM}}=50\%$; г) $m_{\text{AM}}=90\%$; $U_{\text{AM}}=4$ мкВ;</p>	
79	<p>Найти среднюю мощность гармонического сигнала если $A=20$ мкВ, выразить в дБм $u(t)=Ae^{j(\omega t+\varphi)}$, и дБВт.</p>	
80	<p>Сигнал представляет собой последовательность элементарных сигналов, появляющихся с вероятностями $p(u_{S1})=p(u_{S2})=\dots=p(u_{SN})=1/N$;</p> $u_{S,j}(t)=A_i e^{j\omega t} e^{j\varphi_i}; \varphi_i=(j-1)\frac{\pi}{2^n}; A_i=\frac{A_0}{2^{(j-i)}}; j=1\dots m; i=1\dots k;$ $k \cdot m=N; k=2^n; m=2^l.$ <p>Найти среднюю мощность, пиковую мощность, пик-фактор сигнала, минимальное расстояние между сигналами.</p>	
81	<p>Дан сигнал QPSK. Найти среднюю мощность, корреляционные функции, представить графическое изображение в координатах I, Q. Сигнал QPSK задаётся выражением</p> $u_{S,i}(t)=Ae^{j\omega_i} e^{j\varphi_i} \text{rect}_T(t),$ <p>где $i=1, 2, 3, 4$; $\varphi_i=\frac{\pi}{2}(i-1)$. Найти минимальное расстояние между сигналами системы.</p>	
82	<p>Найти КФ и привести графическое изображение сигнала $\pi/4$-QPSK, найти среднюю мощность. Сигнал $\pi/4$-QPSK задаётся выражением</p>	

	$u_{Si}(t) = Ae^{\frac{j\pi}{4}(i-1)} e^{j\omega t} \text{rect}_T(t),$ <p>где $i = 1, 2, 3, 4$.</p>	
83	Найти корреляционную функцию сигнала $u(t) = A \text{rect}_T(t)$.	
84	Найти корреляционную функцию сигнала $u(t) = A \text{rect}_T(t) \sin \omega t$. Будет ли отличие от КФ сигнала $u(t) = A \text{rect}_T(t) \cos \omega t$?	
85	Оценить корреляционную функцию АМ сигнала $u_{AM}(t) = U_{AM}(1 + m_{AM} \sin \Omega t) \sin \omega t \text{rect}_T(t)$	
86	Найти расстояние между сигналами $u_{S1}(t) = 2 \text{rect}_{T/3}(t) - \text{rect}_{T/3}(t - T/3) + 3 \text{rect}_{T/3}(t - 2T/3)$; $u_{S2}(t) = -\text{rect}_{T/3}(t) - 2 \text{rect}_{T/3}(t - T/3)$. Какой из сигналов передан, если $y(t) = \text{rect}_{T/3}(t - T/3)$?	
87	Найти отношение сигнал/шум, если а) $P_c = 0$ дБм, $T_c = 10^{-5}$ с, $N_0 = 10^{-12}$ Вт/Гц;	
88	Найти отношение сигнал/шум, если б) $P_c = -30$ дБм, $\Delta F = 1$ МГц, $T = 3000$ К;	
89	Найти отношение сигнал/шум, если в) $E_c = 10^{-10}$ Дж, $\sigma_w^2 = -90$ дБ·Вт, $\Delta F = 1$ МГц;	
90	Найти отношение сигнал/шум, если г) $P_c = -4$ дБ·Вт, $\Delta F = 20$ МГц, $N_0 = -103$ дБ·Вт.	
91	Определить, какой сигнал был передан по каналу связи, если на приёмной стороне принята смесь полезного сигнала и шума $y(t) = (\sin \omega t + 2 \cos \omega t - 3 \sin 2\omega t - \cos 3\omega t) \text{rect}_T(t)$. В СПИ используются для передачи информации следующие сигналы $u_{S1}(t) = (\sin \omega t + \cos \omega t - \sin 2\omega t - \cos 3\omega t) \text{rect}_T(t)$, $u_{S2}(t) = (-\sin \omega t - \cos \omega t + \sin 2\omega t + \cos 3\omega t) \text{rect}_T(t)$. Определить расстояние между сигналами $D_{1,2}$.	
92	Вычислить вероятность ошибки для оптимального приёма двоичного сигнала АМ, ЧИ, ФМ при следующих исходных данных: $P_c = 2,42 \cdot 10^{-7}$ В ² , $T_c = 10^{-3}$ с, $N_0 = 5 \cdot 10^{-11}$ В ² /Гц.	
93	Найти отношение сигнал/шум на выходе коррелятора, если на входе действует сигнал $u(t) = U \text{rect}_T(t - t_0) \sin \omega_n t + n(t)$, а опорный сигнал $u_{оп}(t) = U \text{rect}_{T-\Delta T}(t - t_0) \sin \omega_n t$. $\sigma_w^2 = 10^{-3}$ Вт; $\Delta F_c = 10$ кГц; $T_c = 1$ мс; $U_c = 2 \cdot 10^{-2}$ В.	
94	Вычислить вероятность ошибки для оптимального приёма двоичных сигналов ЧМ, если $P_c = 2,4 \cdot 10^{-7}$ Вт; $T_c = 10^{-3}$ с, $N_0 = 5 \cdot 10^{-11}$ Вт/Гц. Найти C и V , если $p(x_1) = 0,3$.	
95	Для СПИ сигналов определить скорость передачи информации на расстояниях 10 м при $G = 3$ дБ; 1, 20 км при $G = 23$ дБ, если $P_{СПИ} = -30$ дБм/МГц или -10 дБм/МГц. Вид сигнала - импульсный, скорость модуляции 10^9 Бод, длительность импульса 100 пс.	

	 <p>Сигнал одиночного СШП импульса с центральной частотой 2 ГГц во временной и частотной областях</p>	
94	<p>Определить требуемый диаметр антенны РРЛ, если $f_n = 7$ ГГц, $\Delta F = 14$ МГц. $V_M = 4096$ Бод, применяются сигналы QPSK, QAM-16, QAM-64 и QAM-2564 $R = 30, 50$ км; $\bar{P}_{\text{ош}} = 10^{-5}$.</p>	
95	<p>Определить дальность срабатывания системы автомобильной сигнализации по радиоканалу с несущей 433,92 МГц, если допустимая мощность излучения равна 1...5 мВт, сигнал за дан как</p> $u_{S1}(t) = A \text{rect}_T(t) e^{j\omega_n t}, u_{S2}(t) = 0 \text{rect}_T(t) e^{j\omega_n t},$ <p>где $T = 10^{-5}$ с. Коэффициенты усиления антенн $G_{\text{Прд}} = G_{\text{Прм}} = 3$ дБ, $P_{\text{ош}} = 10^{-2}$.</p>	

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

10.2. Фонд оценочных средств для оценки защиты ВКР

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

Описание показателей для оценки 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 поставленным цели и задачам в ВКР;
- соответствие оформления ВКР установленным требованиям;
- умение четко и ясно доложить 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 деятельности в соответствии с требованиями ФГОС по освоению компетенций для соответствующей ОП.

В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у студента компетенций применяется 4–балльная шкала, представленная в таблице 12.

Таблица 12 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции (4–балльная шкала)	Характеристика сформированных компетенций
«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 привязывает усвоенные научные положения к практической деятельности, обосновывая выдвинутые предложения; – студент умело обосновывает и аргументирует выбор темы ВКР и выдвигаемые им идеи; – студент аргументировано делает выводы; – прослеживается четкая корреляционная зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования; – студент свободно владеет системой специализированных понятий; – содержание доклада, иллюстративно–графического материала (при наличии) студента полностью соответствует содержанию ВКР; – студент соблюдает требования к оформлению ВКР и иллюстративно–графического материала (при наличии); – студент четко выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и обосновывает их теоретическую и практическую значимость; – студент строго придерживается регламента выступления; – студент ясно и аргументировано излагает материалы доклада; – присутствует четкость в ответах студента на поставленные членами государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) вопросы; – студент точно и грамотно использует профессиональную терминологию при защите ВКР.

<p>«хорошо»</p>	<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 предложения; – 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.
<p>«удовлетворительно»</p>	<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 неуверенно обосновывает выбор темы ВКР и выдвигаемые им идеи; – студент не аргументировано делает выводы и заключение; – 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 отстает от регламента выступления; – студент сбивчиво и неуверенно излагает материалы доклада; – отсутствует логика в ответах студента на поставленные членами ГЭК вопросы; – студент не точно использует профессиональную терминологию при защите ВКР.

«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 не грамотно 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 составляет не менее «60» %.

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

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

– МДО ГУАП. СМК 3.165 – «Методические рекомендации о разработке фонда оценочных средств образовательных программ высшего образования»;

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

– РДО ГУАП. СМК 2.76 – Положение «Порядок разработки, оформления и утверждения программы государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего

образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

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

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

Перечень тем ВКР на 2022/23 учебный год, предлагаемый студентам

Расчет необходимого времени задержки в зоне ожидания в зависимости от воздушной обстановки.

Регулирование продольных интервалов между ВС с помощью процедуры смещения.

Совершенствование методов контроля и предотвращения случаев несанкционированного занятия ВПП.

Совершенствование технологических процессов УВД для потенциально конфликтующих ВС на стандартных маршрутах прилета/вылета

Совершенствование технологических процессов УВД при изменении курса посадки а/д назначения

Совершенствование технологических процессов УВД при использовании АС УВД

Совершенствование технологических процессов УВД при организации маршрутов ожидания

Совершенствование технологических процессов УВД при построении очередности захода на посадку с использованием информации от АЗН

Анализ существующей практики организации потоков воздушного движения в РФ и за рубежом

Оптимизация выполнения полетов ВС ГА в полярных районах

Перспективы влияния планирования на систему организации воздушного движения

Использование бестрассовых технологий при ОрВД

Организация бесконфликтного движения ВС для аэродрома

Исследование факторов риска в системе предотвращения АП и И

Предложения по повышению уровня безопасности полетов при внедрении системы управления безопасностью полетов.

Разработка критериев расхождения ВС

Совершенствование системы эшелонирования между ВС.

Оценка эффективности деятельности органа ОВД в зависимости от пропускной способности сектора УВД.

Способы обеспечения экологической безопасности при УВД

Программное обеспечение работы полётного авиадиспетчера

Информационное обеспечение работы полётного авиадиспетчера

Рецензия на программу государственной итоговой аттестации по направлению подготовки/специальности «25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения» от работодателя

О А О « К О Н Ц Е Р Н П В О « А Л М А З - А Н Т Е Й »



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАДИОАППАРАТУРЫ»
(АО «ВНИИРА»)



Шкиперский проток, д. 19, Санкт-Петербург, 199106;
тел.: (812) 356-06-11; факс: (812) 352-37-55, 352-37-48; info@vniira.ru; www.vniira.ru
ОКПО 07511761, ОГРН 1037800086345, ИНН/КПП 7801236681/783450001

18.12.2017 № 1410/12081

На № _____ от _____

Г _____ Г

О рецензировании ОПП

РЕЦЕНЗИЯ

на основную образовательную программу высшего профессионального образования

Профиль (направленность) ОПП 25.05.05 «Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов»

Рецензируемая основная образовательная программа по направлению 25.05.05 «Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов» представляет собой систему документов, разработанную на основе Федерального государственного образовательного стандарта подготовки высшего профессионального образования (ФГОС ВПО)

Общая характеристика образовательной программы представлена на официальном сайте вуза, и содержит следующую информацию: квалификация выпускника, форма и срок обучения, вступительные экзамены, выпускающая кафедра; дана краткая характеристика направления и характеристика деятельности выпускников; приведен полный перечень общекультурных и профессиональных компетенций, которыми должен обладать выпускник в результате освоения образовательной программы, а также область профессиональной деятельности выпускника, объекты профессиональной деятельности выпускника, виды профессиональной деятельности, к которым преимущественно готовится выпускник, перечень профессиональных задач, которые должен быть готов решать выпускник в соответствии с видом профессиональной деятельности.

Структура программы отражена в учебном плане и включает учебные циклы:

- С.1 «Гуманитарный, социальный и экономический цикл»,
- С.2 «Математический и естественно-научный»,
- С.3 «Профессиональный»,
- С.4 «Физическая культура»,
- С.5 «Учебная и производственная практика, научно-исследовательская работа»
- С.6 «Государственная итоговая аттестация».

Программа содержит базовую и вариативную части. Все дисциплины базовой части предусмотрены в учебном плане. Дисциплины учебного плана по рецензируемой образовательной программе формируют весь необходимый перечень общекультурных и профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС ВПО третьего поколения.

Качество содержательной составляющей учебного плана не вызывает сомнений. Включенные в план дисциплины раскрывают сущность актуальных на сегодняшний день проблем радиотехнического обеспечения полетов.

Структура плана в целом логична и последовательна. Оценка аннотированных рабочих программ учебных дисциплин, представленных на сайте вуза, позволяет сделать вывод, что содержание дисциплин соответствует компетентностной модели выпускника. Рабочие программы рецензируемой образовательной программы наглядно демонстрируют использование активных и интерактивных форм проведения занятий.

Разработанная образовательная программа предусматривает профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Содержание программ практик свидетельствует об их способности сформировать практические навыки студентов. Анализ программ дисциплин и практик показал, что при реализации программы используются разнообразные формы и процедуры текущего и итогового контроля успеваемости:

- контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, контрольных работ, зачетов и экзаменов;
- тесты;
- примерная тематика курсовых работ, рефератов, а так же иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся. Порядок разработки и утверждения оценочных средств закреплен в Положении о фонде оценочных средств для установления уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников на соответствие требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

При разработке оценочных средств для контроля качества изучения модулей, дисциплин, практик учитываются все виды связей между включенными в них знаниями, умениями, навыками, позволяющие установить качество сформированных у обучающихся компетенций степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности. Следует отметить, что созданы условия для максимального приближения системы оценки и контроля компетенций студентов к условиям их будущей профессиональной деятельности. С этой целью кроме преподавателей конкретной дисциплины в качестве внешних экспертов активно используются работодатели. Рецензируемая образовательная программа имеет высокий уровень обеспеченности учебно-методической документацией и материалами. Выборочный анализ каталога электронной библиотеки вуза показал, что в нем представлены программы всех заявленных дисциплин, практик и итоговой государственной аттестации.

В целом, рецензируемая основная образовательная программа, отвечает основным требованиям федерального государственного образовательного стандарта и позволяет подготовить обучающихся с навыками, необходимыми для трудоустройства в АО «ВНИИРА».

Заместитель Генерального директора
по научной работе–Генеральный конструктор,
к.т.н.



[Handwritten signature]
В.М. Король

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