



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ  
ИМЕНИ ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»**

**УТВЕРЖДАЮ**

 Ректор / Ю.Ю. Михальчевский  
« 30 » июня 2023 года

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ  
(ИТОГОВОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АТТЕСТАЦИИ)**

Специальность  
**25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного  
движения**

Специализация  
**Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушный судов**

Квалификация выпускника  
**инженер**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2023 г.

## 1 Цели и задачи государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения» специализации «Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов».

Государственная итоговая аттестация обеспечивает подготовку выпускника к решению задач профессиональной деятельности эксплуатационно-технологического типа.

Задачами государственной итоговой аттестации являются:

1 Проверка результатов освоения образовательной программы - уровня сформированности компетенций выпускников, установленных федеральным государственным образовательным стандартом по специальности 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения», специализации «Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов», утвержденного Приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 21.08.20 №1096:

Коды и наименование компетенций выпускника	Коды и наименование индикаторов
<i>Универсальные компетенции</i>	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применяя системный подход для решения поставленных задач	ИД <sup>1</sup> <sub>ук1</sub> Осуществляет поиск информации об объекте, определяет достоверность полученной информации, формирует целостное представление об объекте, а также о сущности и последствиях его функционирования
	ИД <sup>2</sup> <sub>ук1</sub> Решает поставленные задачи, исходя из целостности объекта, выявления механизмов его функционирования и многообразных связей во внутренней и внешней среде объекта
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД <sup>1</sup> <sub>ук2</sub> Формулирует конкретные задачи согласно поставленной цели и определяет последовательность действий для решения этих задач
	ИД <sup>2</sup> <sub>ук2</sub> Рассматривает, оценивает и выбирает оптимальные способы решения задач, учитывая правовые нормы, имеющиеся ресурсы и иные ограничения
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИД <sup>1</sup> <sub>ук3</sub> Понимает сущность и значение командных ролей, творчески реализует свою роль в команде в процессе группового решения профессиональных проблем
	ИД <sup>2</sup> <sub>ук3</sub> Эффективно взаимодействует с членами команды в процессе группового решения профессиональных проблем

Коды и наименование компетенций выпускника	Коды и наименование индикаторов
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ИД <sup>1</sup> <sub>ук4</sub> Осуществляет деловую коммуникацию, соблюдая ее цели, деловой этикет, субординацию и формальные ограничения
	ИД <sup>2</sup> <sub>ук4</sub> Использует для устной и письменной деловой коммуникации русский и английский языки
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИД <sup>1</sup> <sub>ук5</sub> Рассматривает межкультурное разнообразие как результат исторического процесса и необходимое условие устойчивого развития современного общества
	ИД <sup>2</sup> <sub>ук5</sub> Учитывает в социальных и деловых взаимодействиях культурные особенности человека, основываясь на философских и этических учениях
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИД <sup>1</sup> <sub>ук6</sub> Определяет цели и задачи собственной деятельности, выбирает способы и последовательность их реализации
	ИД <sup>2</sup> <sub>ук6</sub> Понимает необходимость профессионально-личностного роста посредством непрерывного образования как основу саморазвития, выстраивает и реализует траекторию саморазвития
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИД <sup>1</sup> <sub>ук7</sub> Оценивает физическую подготовленность как необходимое условие обеспечения качества жизни в современном обществе
	ИД <sup>2</sup> <sub>ук7</sub> Приобретает и поддерживает в процессе занятий физической подготовкой уровень развития физических качеств, обеспечивающий полноценную социальную и профессиональную деятельность
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ИД <sup>1</sup> <sub>ук8</sub> Организует свою повседневную жизнь и профессиональную деятельность с учетом принципов экологической безопасности и концепции устойчивого развития современного общества.
	ИД <sup>2</sup> <sub>ук8</sub> Применяет меры безопасности и правила поведения в опасных условиях, в том числе при угрозе чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, принимает обоснованные решения в конкретной опасной ситуации с учётом реально складывающейся обстановки и индивидуальных возможностей
УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	ИД <sup>1</sup> <sub>ук9</sub> Рассматривает инклюзию как необходимое условие развития современного общества
	ИД <sup>2</sup> <sub>ук9</sub> Эффективно взаимодействует в социальной жизни и профессиональной деятельности с людьми с ОВЗ и инвалидами, используя базовые дефектологические знания
УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИД <sup>1</sup> <sub>ук10</sub> Владеет основами экономической и финансовой грамотности, понимает сущность рациональной организации хозяйственной деятельности в современном обществе
	ИД <sup>2</sup> <sub>ук10</sub> Экономически обосновывает принятые решения, в том числе в профессиональной деятельности

Коды и наименование компетенций выпускника	Коды и наименование индикаторов
УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать	ИД <sup>1</sup> <sub>УК11</sub> Оценивает серьезность порождаемых коррупцией проблем и угроз для стабильности и безопасности современного общества
	ИД <sup>2</sup> <sub>УК11</sub> Понимает сущность государственной антикоррупционной политики, в том числе в отраслевой сфере
	ИД <sup>3</sup> <sub>УК11</sub> Оценивает серьезность проявлений экстремизма и терроризма как угроз национальной безопасности России и всего мирового сообщества, понимает сущность государственной системы противодействия экстремизму и терроризму, в том числе в отраслевой сфере
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
ОПК-1. Способен использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности	ИД <sup>1</sup> <sub>ОПК1</sub> Ориентируется в условиях постоянного изменения правовой базы, содержащей нормативные правовые документы в сфере профессиональной деятельности
	ИД <sup>2</sup> <sub>ОПК1</sub> Соблюдает требования нормативных правовых документов при осуществлении профессиональной деятельности
ОПК-2. Способен использовать современные концепции организационного поведения и управления человеческими ресурсами для решения задач профессиональной деятельности	ИД <sup>1</sup> <sub>ОПК2</sub> Знает и понимает сущность современных подходов к управлению организацией, определяет специфику управления человеческими ресурсами на предприятиях воздушного транспорта
	ИД <sup>2</sup> <sub>ОПК2</sub> — Решает организационные задачи в профессиональной сфере в рамках выбранной концепции организационного поведения и управления человеческими ресурсами, оценивает результаты управленческих решений
ОПК-3. Способен к анализу социально-экономических показателей, характеризующих деятельность организаций воздушного транспорта	ИД <sup>1</sup> <sub>ОПК3</sub> Знает и понимает сущность основных социально-экономических показателей деятельности предприятий воздушного транспорта
	ИД <sup>2</sup> <sub>ОПК3</sub> Анализирует социально-экономические показатели деятельности предприятий воздушного транспорта с учетом специфики их функционирования
ОПК-4. Способен к интерпретации и профессиональной оценке ситуаций с учетом установленных критериев, идентификации и формализации проблем, подготовке, принятию и реализации решений в социотехнических системах	ИД <sup>1</sup> <sub>ОПК4</sub> Идентифицирует и формализует проблему функционирования социотехнической системы, применяя установленные в профессиональной деятельности критерии
	ИД <sup>2</sup> <sub>ОПК4</sub> Осуществляет анализ проблемной ситуации, поиск и выработку ее решения, оценку реализации принятого решения с учетом особенностей функционирования социотехнической системы
ОПК-5. Способен формулировать и решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ИД <sup>1</sup> <sub>ОПК5</sub> Применяет современные библиотечно-информационные технологии для поиска, сбора и анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи
	ИД <sup>2</sup> <sub>ОПК5</sub> Учитывает требования информационной безопасности при сборе и интерпретации данных в процессе решения профессиональных задач с применением информационно-коммуникационных технологий

Коды и наименование компетенций выпускника	Коды и наименование индикаторов
ОПК-6. Способен находить решения в нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	ИД <sup>1</sup> <sub>опк6</sub> Осуществляет поиск и выбор решения как регулярно повторяющихся в профессиональной деятельности проблемных ситуаций, так и проблем, возникающих в результате отклонений от ожидаемого режима деятельности объекта управления
	ИД <sup>2</sup> <sub>опк6</sub> Оценивает последствия принятого решения в нестандартной ситуации с учетом распределения ответственности
	ИД <sup>3</sup> <sub>опк6</sub> Знает и соблюдает основы безопасного поведения на практических занятиях физической культурой и спортом
ОПК-7. Способен определять эффективность технико-технологических, организационных и управленческих мероприятий и решений	ИД <sup>1</sup> <sub>опк7</sub> Знает и понимает сущность основных показателей эффективности реализации технико-технологических, организационных и управленческих мероприятий и решений в профессиональной деятельности, осуществляет их расчет.
	ИД <sup>2</sup> <sub>опк7</sub> Разрабатывает и обосновывает решения по повышению показателей эффективности реализации технико-технологических, организационных и управленческих мероприятий в профессиональной деятельности
ОПК-8. Способен к подготовке данных для анализа и принятия решений при управлении транспортными системами в различных условиях	ИД <sup>1</sup> <sub>опк8</sub> Осуществляет сбор информации для анализа и принятия решения в сфере воздушного транспорта
	ИД <sup>2</sup> <sub>опк8</sub> Применяет методы и способы обработки данных для анализа и принятия решений при управлении транспортными системами
ОПК-9. Способен разрабатывать и реализовывать инновационные и инвестиционные проекты	ИД <sup>1</sup> <sub>опк9</sub> Понимает сущность и знает особенности инвестиционного процесса на воздушном транспорте, осознает важность инновационного развития в сфере профессиональной деятельности
	ИД <sup>2</sup> <sub>опк9</sub> Разрабатывает инновационные и инвестиционные проекты, оценивает возможность их реализации, в том числе на основе анализа рынка и расчета основных технико-экономических показателей
ОПК-10. Способен использовать основные законы математических и естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в том числе с использованием программных средств	ИД <sup>1</sup> <sub>опк10</sub> Знает и понимает основные законы математики и естественных наук и важность их использования в профессиональной деятельности
	ИД <sup>2</sup> <sub>опк10</sub> Использует основные законы математики и естественных наук, в том числе для решения профессиональных задач, применяет программные средства
ОПК-11. Способен использовать основные понятия, принципы, законы и закономерности общей и прикладной теории систем для решения задач профессиональной деятельности	ИД <sup>1</sup> <sub>опк11</sub> Знает основные понятия, принципы, законы и закономерности общей и прикладной теории систем, понимает важность их использования в профессиональной деятельности
	ИД <sup>2</sup> <sub>опк11</sub> Использует понятия, принципы, законы и закономерности общей и прикладной теории систем для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-12. Способен к выявлению и анализу опасностей и угроз, возникающих в процессе развития современного информационного	ИД <sup>1</sup> <sub>опк12</sub> Знает возможные опасности и угрозы, возникающие в процессе развития современного информационного общества, определяет источники их возникновения

Коды и наименование компетенций выпускника	Коды и наименование индикаторов
	ИД <sup>2</sup> <sub>опк12</sub> Оценивает риски возникновения опасностей и угроз на воздушном транспорте в условиях цифровизации современного общества
ОПК-13. Способен организовывать и обеспечивать соблюдение основных требований информационной безопасности, в том числе защиту охраняемой законом тайны	ИД <sup>1</sup> <sub>опк13</sub> — Знает основные принципы организации, методы и требования информационной безопасности как важнейшей составляющей профессиональной деятельности в сфере воздушного транспорта, осознает необходимость защиты охраняемой законом тайны ИД <sup>2</sup> <sub>опк13</sub> — Соблюдает требования информационной безопасности при решении профессиональных задач
ОПК-14. Способен применять современные методы повышения безопасности и улучшения условий труда в сфере профессиональной деятельности, разрабатывать рекомендации по минимизации производственных рисков и негативных экологических последствий	ИД <sup>1</sup> <sub>опк14</sub> — Знает и готов применять современные методы повышения безопасности и улучшения условий труда в сфере профессиональной деятельности ИД <sup>2</sup> <sub>опк14</sub> — Разрабатывает рекомендации по минимизации производственных рисков и негативных экологических последствий, оценивает результаты их реализации
ОПК-15. Способен реализовывать мероприятия по сохранению и защите экосистемы в ходе общественной и профессиональной деятельности	ИД <sup>1</sup> <sub>опк15</sub> — Понимает важность сохранения и защиты экосистемы, определяет основные факторы негативного влияния воздушного транспорта на экосистему ИД <sup>2</sup> <sub>опк15</sub> — Осуществляет выбор средств и технологий, планирует мероприятия по обеспечению экологической безопасности при решении профессиональных задач
ОПК-16. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД <sup>1</sup> <sub>опк16</sub> — Понимает сущность и принципы работы современных информационных технологий ИД <sup>2</sup> <sub>опк16</sub> — Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности
<b>Профессиональные компетенции</b>	
ПК-1. Способен оценивать спектральные и временные характеристики сигналов и помех	ИД <sup>1</sup> <sub>пк1</sub> Определяет спектральные и временные характеристики сигналов и помех на основе аналитических методов расчета ИД <sup>2</sup> <sub>пк1</sub> Проводит численное и имитационное моделирование спектральных и временных характеристик сигналов и помех ИД <sup>3</sup> <sub>пк1</sub> Применяет методы оценки спектральных и временных характеристик сигналов и помех на основе экспериментальных данных
ПК-2. Способен оценивать частотные и временные характеристики электротехнических и радиотехнических систем	ИД <sup>1</sup> <sub>пк2</sub> Определяет требуемые частотные и временные характеристики электротехнических и радиотехнических систем на основе аналитических методов расчета ИД <sup>2</sup> <sub>пк2</sub> Проводит численное и имитационное моделирование частотных и временных характеристик электротехнических и радиотехнических систем ИД <sup>3</sup> <sub>пк2</sub> Применяет методы оценки частотных и временных характеристик электротехнических и радиотехнических систем на основе экспериментальных данных

Коды и наименование компетенций выпускника	Коды и наименование индикаторов
ПК-3. Способен и готов организовывать, обеспечивать и осуществлять техническую эксплуатацию объектов и средств электротехнического и радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи в соответствии с нормативными правовыми актами	ИД <sup>1</sup> ПК3 Организует техническую эксплуатацию объектов и средств электротехнического и радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи в соответствии с нормативными правовыми актами
	ИД <sup>2</sup> ПК3 Обеспечивает техническую эксплуатацию объектов и средств электротехнического и радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи в соответствии с нормативными правовыми актами
	ИД <sup>3</sup> ПК3 Осуществляет техническую эксплуатацию объектов и средств электротехнического и радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи в соответствии с нормативными правовыми актами
ПК-4. Способен осуществлять проверку работоспособности электротехнических и радиотехнических систем, организовывать и обеспечивать учет и анализ отказов и неисправностей инженерно-технических средств и реализовывать мероприятия по повышению надежности их работы	ИД <sup>1</sup> ПК4 Осуществляет проверку работоспособности электротехнических и радиотехнических средств обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи
	ИД <sup>2</sup> ПК4 Организует учет и анализ отказов и неисправностей средств инженерно-технического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи
	ИД <sup>3</sup> ПК4 Обеспечивает учет и анализ отказов и неисправностей средств инженерно-технического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи
	ИД <sup>4</sup> ПК4 Осуществляет мероприятия по повышению надежности средств инженерно-технического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи
ПК-5. Способен обеспечивать проведение летных проверок наземных средств инженерно-технического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи	ИД <sup>1</sup> ПК5 Обеспечивает проведение летных проверок наземных средств инженерно-технического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи
	ИД <sup>2</sup> ПК5 Осуществляет проведение мероприятий по обеспечению летных проверок наземных средств инженерно-технического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи
ПК-6. Способен организовывать, обеспечивать и осуществлять приемку и ввод в эксплуатацию объектов и средств инженерно-технического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи	ИД <sup>1</sup> ПК6 Организует проведение мероприятий по приемке и вводу в эксплуатацию средств инженерно-технического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи
	ИД <sup>2</sup> ПК6 Обеспечивает проведение мероприятий по приемке и вводу в эксплуатацию средств инженерно-технического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи
	ИД <sup>3</sup> ПК6 Осуществляет проведение мероприятий по приемке и вводу в эксплуатацию средств инженерно-технического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи

Коды и наименование компетенций выпускника	Коды и наименование индикаторов
ПК-7. Способен осуществлять выбор состава и размещения инженерно-технических систем обеспечения полетов эксплуатации воздушных судов и организации воздушного движения	ИД <sup>1</sup> ПК7 Осуществляет выбор состава и размещения средств инженерно-технического обеспечения полетов при эксплуатации воздушных судов и ОрВД
	ИД <sup>2</sup> ПК7 Обеспечивает выбор состава и размещения средств инженерно-технического обеспечения полетов при эксплуатации ВС и ОрВД
	ИД <sup>3</sup> ПК7 Применяет методы оптимизации состава и размещения средств инженерно-технического обеспечения полетов при эксплуатации ВС и ОрВД
ПК-8. Способен организовывать и осуществлять мероприятия по обеспечению требуемой квалификации персонала, эксплуатирующего средства инженерно-технического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи	ИД <sup>1</sup> ПК8 Организует проведение мероприятий по обеспечению требуемой квалификации персонала, эксплуатирующего средства инженерно-технического обеспечения полетов и авиационной электросвязи
	ИД <sup>2</sup> ПК8 Осуществляет проведение мероприятий по обеспечению требуемой квалификации персонала, эксплуатирующего средства инженерно-технического обеспечения полетов и авиационной электросвязи

2. Принятие решения по результатам государственной итоговой аттестации о присвоении квалификации инженера и выдаче документа о высшем образовании: диплома специалиста.

## 2 Форма государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация (итоговая государственная аттестация) выпускников по специальности 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения», специализации «Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов» проводится в форме:

- 1 государственного экзамена;
- 2 защиты выпускной квалификационной работы.

## 3 Место государственной итоговой аттестации в структуре ОПОП ВО

Государственная итоговая аттестация (итоговая государственная аттестация) в структуре ОПОП ВО относится к блоку Б.6 «Итоговая государственная аттестация».

Государственная итоговая аттестация (итоговая государственная аттестация) базируется как на результатах обучения всех дисциплин ОПОП ВО по специальности 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения», специализации «Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов, основными из которых являются: «Организация технической эксплуатации средств радиотехнического обеспечения полетов и связи»;

«Организация радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи», а также результатах прохождения учебной, производственных и преддипломной практик, научно-исследовательской работы.



Государственная итоговая аттестация (итоговая государственная аттестация) проводится в 10 семестре.

#### **4 Общая трудоемкость и продолжительность государственной итоговой аттестации**

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации (итоговой государственной аттестации) составляет 9 зачетных единиц, 324 часа. Продолжительность государственной итоговой аттестации 6 недель.

#### **5 Фонд оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации**

##### **5.1 Фонд оценочных средств для проведения государственного экзамена**

##### **5.1.1 Сформированность компетенция выпускника**

Оценка уровня сформированности компетенций осуществляется на основе знаний, умений и владений навыками и/или опытом деятельности в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по освоению компетенций для данной образовательной программы.

Перечень компетенций, сформированность которых оценивается на государственном экзамене, представлен в таблице:

Перечень компетенций	Наименование дисциплин
Способность оценивать спектрально-временные характеристики сигналов и помех (ПК-1)	Метрология и измерения в радиоэлектронике
	Электротехника и электроника
	Теория радиотехнических цепей и сигналов
	Теоретические основы радионавигации, радиолокации и связи
	Радиотехнические информационно-измерительные системы
	Электромагнитная совместимость радиоэлектронных систем
	Схемотехника и микропроцессорные устройства
Общая теория радиоэлектронных систем	

Перечень компетенций	Наименование дисциплин
	<p>Инженерно-технические средства навигации и посадки</p> <p>Производственная (эксплуатационно-технологическая практика)</p> <p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>
<p>Способность оценивать частотные и временные характеристики электротехнических и радиотехнических (ПК-2)</p>	<p>Метрология и измерения в радиоэлектронике</p> <p>Электротехника и электроника</p> <p>Теория радиотехнических цепей и сигналов</p> <p>Теоретические основы радионавигации, радиолокации и связи</p> <p>Радиотехнические информационно-измерительные системы</p> <p>Схемотехника и микропроцессорные устройства</p> <p>Общая теория радиоэлектронных систем</p> <p>Инженерно-технические средства навигации и посадки</p> <p>Производственная (эксплуатационно-технологическая практика)</p>
<p>Способность и готовность организовывать, обеспечивать и осуществлять техническую эксплуатацию объектов и средств электротехнического и радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи в соответствии с нормативными правовыми актами (ПК-3)</p>	<p>Основы теории эксплуатации</p> <p>Энергоснабжение средств инженерно-технического обеспечения полетов</p> <p>Организация технической эксплуатации средств инженерно-технического обеспечения полетов и связи</p> <p>Автоматизация технологических процессов в системе воздушного транспорта</p> <p>Системы отображения информации</p> <p>Опτικο-электронные системы</p> <p>Производственная (преддипломная практика)</p>
<p>Способность осуществлять выбор состава и размещения инженерно-технических систем обеспечения</p>	<p>Инженерно-техническое оборудование аэродромов</p> <p>Введение в специальность</p>

Перечень компетенций	Наименование дисциплин
полетов эксплуатации воздушных судов и организации воздушного движения (ПК-7)	<p>Электромагнитная совместимость радиоэлектронных систем</p> <p>Средства авиационной электросвязи и передачи данных</p> <p>Инженерно-технические средства навигации и посадки</p> <p>Радиоэлектронные средства наблюдения</p> <p>Организация радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи</p> <p>Автоматизация технологических процессов в системе воздушного транспорта</p> <p>Учебная (ознакомительная практика)</p> <p>Производственная (эксплуатационно-технологическая практика)</p> <p>Производственная (преддипломная практика)</p> <p>Системы связи на транспорте</p> <p>Информационное обеспечение системы управления воздушным движением</p>

### **5.1.2 Содержание государственного экзамена Подготовки к сдаче и сдача государственного экзамена**

Государственный экзамен проводится по следующим дисциплинам образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников:

1 «Организация технической эксплуатации средств радиотехнического обеспечения полетов и связи».

2 «Организация радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи».

#### **Дисциплина 1. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СРЕДСТВ РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЛЕТОВ И СВЯЗИ**

##### ***Тема 1. Термины и определения***

Термины и определения, касающиеся организации технической эксплуатации средств РТОП и АЭС по ГОСТ и ИКАО.

Проверяемые компетенции: ПК-3, ПК-7.

## ***Тема 2. Основные виды и этапы эксплуатации средств РТОП и АЭС***

Вид технического обслуживания по наработке. Основные показатели технического обслуживания по наработке, продолжительность и периодичность технического обслуживания, трудоемкость и вероятность выполнения технического обслуживания в заданное время.

Вид технического обслуживания по состоянию. Вид технического обслуживания с контролем параметров и уровня надежности, признаки предотказного состояния.

Выбор и обоснование характеристик видов технического обслуживания. Методика обоснования периодичности и длительности проведения технического обслуживания.

Ремонт РЭО аэропортов и воздушных трасс. Основные понятия и определения, ремонтпригодность РЭО и методы ее обеспечения, капитальный и средний ремонт РЭО, текущий ремонт РЭО.

Проверяемые компетенции: ПК-3, ПК-7.

## ***Тема 3. Классификация и структура служб ЭРТОС***

Классификация служб ЭРТОС. Структура службы ЭРТОС. Основные задачи, решаемые в службах ЭРТОС. Цель проведения ТО. Результаты ТО.

Проверяемые компетенции: ПК-3, ПК-7.

## ***Тема 4. Организация работ по поддержанию эксплуатационной надежности на заданном уровне***

Характеристика системы сбора и анализа информации об отказах средств РТОП и АЭС, доработка оборудования. Организация профилактических работ при проведении технического обслуживания РЭО. Системы обслуживания, предусматривающие перерывы в использовании РЭО, непрерывная система обслуживания.

Организационные и технические основы метрологического обеспечения, функции инженерно-технического состава в метрологическом обеспечении.

Наземные и летные проверки средств РТОП и АЭС.

Содержание наземных и летных проверок, требования к параметрам наземных средств РТОП и АЭС, проверяемых при летной проверке. Программы летных проверок. Нормативные документы.

Проверяемые компетенции: ПК-3, ПК-7

## ***Тема 5. Нормативная документация, регламентирующая организацию средств РТОП и АЭС. Эксплуатационные документы в ЭРТОС***

Основные принципы и правила оснащения ВС, аэродромов и трасс радиотехническими средствами, сформулированные в Федеральных авиационных правилах полетов в воздушном пространстве РФ, Федеральных авиационных правилах использования воздушного пространства в РФ, Авиационных правилах (АП-170), ФАП «Радиотехническое обеспечение полетов воздушных судов и авиационная электросвязь в гражданской авиации», стандартах и рекомендуемой практики ИКАО, в других нормативных документах (Базисах, Технических регламентах, ГОСТ Р, МСЭ, ВМО, ВНТП,...).

Требования к составу бортового оборудования и к составу и размещению наземных РТО1, их защите (в части обеспечения требуемых характеристик, зон действия и диаграмм направленности), а также организации эксплуатации и технического обслуживания средств РТО1.

Эксплуатационная документация (ГОСТ Документы эксплуатационные): схемы, планы, стандарты ТУ и ТЭ, технические описания и инструкции, формуляры, регламенты и технологические карты, таблицы и т.д.

Эксплуатационно-технические документы:, удостоверения, разрешения, акты, протоколы и т.д.

Проверяемые компетенции: 1К-3, 1К-7.

### ***Тема 6. Организация работ по вводу в эксплуатацию средств РТОП и АЭС***

Характеристика этапов комплекса работ по вводу в эксплуатацию средств РТО1 и АЭС. Правила сертификации оборудования. Эксплуатационные испытания.

Проверяемые компетенции: 1К-3, 1К-7.

## **Дисциплина 2. ОРГАНИЗАЦИЯ РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЛЕТОВ И АВИАЦИОННОЙ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ**

### ***Тема 1. Термины и определения***

Термины и определения, касающиеся организации РТО1 и АЭС по ГОСТ и ИКАО.

Проверяемые компетенции: 1К-1, 1К-2, 1К-3.

### ***Тема 2. Основы радиотехнического обеспечения полетов***

Основные задачи РТО1 ВС. Принципы оснащения ВС, аэродромов и трасс средствами РТО1 и АЭС. Концепция (система) CNS/АТМ. Классификация РТС навигации, посадки, наблюдения и связи. Основные факторы определяющие условия работы средств РТО1 и АЭС (климатические, механические воздействия, электромагнитные, радиационные излучения).

Проверяемые компетенции: 1К-1, 1К-2, 1К-3.

### ***Тема 3. Эксплуатационно-технические характеристики и требования к средствам РТОП и АЭС***

ЭТХ средств РТО1 и АЭС.

Точность, показатели точности. Погрешности измерений и их характеристика.

Надежность средств РТО1 и АЭС, показатели надежности и требования к ней. Восстанавливаемость. Сущность восстанавливаемости системы: факторы, влияющие на ремонтпригодность системы, основные показатели ремонтпригодность. Готовность. Готовность системы многократного применения, показатели состояния системы, пути повышения готовности.

Долговечность. Основные понятия и определения, технический ресурс системы, срок службы и его составляющие, показатели долговечности.

Зона действия, факторы, влияющие на форму и размер зон действия. Рабочая

область, методика определения размеров рабочей области.

Основные требования к безопасности полетов и точности самолетовождения. Навигационные спецификации, рекомендации ИКАО по внедрению навигационных спецификаций. Инфраструктура навигационных средств, рекомендации ИКАО в области средств навигации. Концепция RBN.

Требования к точности и надежности систем навигации и наблюдения.

Требования к системам посадки. RNP подхода и посадки.

Проверяемые компетенции: ПК-1, ПК-2, ПК-3.

#### ***Тема 4. Требования к организации, размещению и структуре средств РТОП и АЭС***

Нормы годности к эксплуатации аэродромов. Общие требования к системе РТОП. Требования к оснащению аэропортов средствами РТОП и АЭС. Нормы технологического проектирования объектов УВД, радионавигации и посадки. Методики оценки соответствия нормам годности к эксплуатации аэродромов.

Требования к размещению наземной аппаратуры СБН.

Размещение наземного оборудования РМС. Влияние переотражений от рельефа местности на точность задания линий курса и глиссады. Требования к допустимым искривлениям линий курса и глиссады. Регламентированные зоны КРМ и ГРМ. Требования ИКАО к минимально допустимому расстоянию между КРМ и ГРМ.

Сети авиационной связи. Принципы построения сетей. Требуемые характеристики связи (RCP).

Организация авиационной телефонной и телеграфной связи. Задачи, виды и принципы организации внутриаэропортовой связи.

Передача информации по сети телеобработки данных.

Требования к составу и структуре бортового навигационно-посадочного и связного радиотехнического оборудования.

Проверяемые компетенции: ПК-1, ПК-2, ПК-3.

#### ***Тема 5. Анализ и оптимизация РТОП***

Оценка спектрально-временных характеристик сигналов и помех. Методы расчета основных характеристик сигналов и помех.

Основные методы анализа и оптимизации РТОП. Методы решения задач оптимизации.

Оценка степени перекрытия воздушных трасс зонами действия и рабочими областями РТС навигации, наблюдения и связи.

Общая характеристика, цели, задачи, достоинства и недостатки имитационного моделирования. Анализ и оптимизация РТОП в регионе методом имитационного моделирования.

Основные пути повышения точности комплексов навигации и наблюдения. Общая характеристика методов оптимальной статистической обработки информации. Постановка задачи оптимальной фильтрации. Назначение, область применения и достоинства комплексных измерительных систем. Принципы комплексирования.

Назначение, принципы построения, структурная схема и ЭТХ современных

БПНК.

Интеграция средств РТОП и АЭС. Назначение и основные задачи интеграции РЭА. Область применения и преимущества интеграции.

Резервирование средств РТОП и АЭС. Назначение и разновидности резервирования. Надежность радиоэлектронного оборудования при различных видах резервирования.

Применение программных продуктов для расчета эксплуатационно-технических характеристик средств РТОП и АЭС в контексте цифровой трансформации профессиональной деятельности.

Проверяемые компетенции: ПК-1, ПК-2, ПК-3.

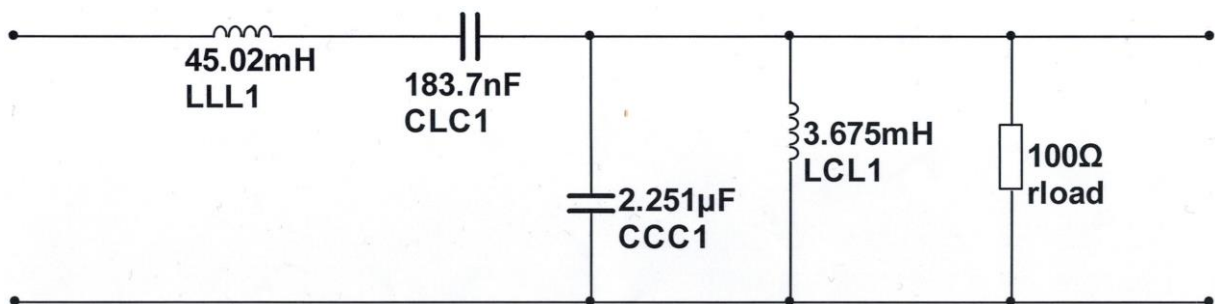
### 5.1.3 Примерный перечень вопросов и типовые контрольные задания к государственному экзамену

Формируемые компетенции:

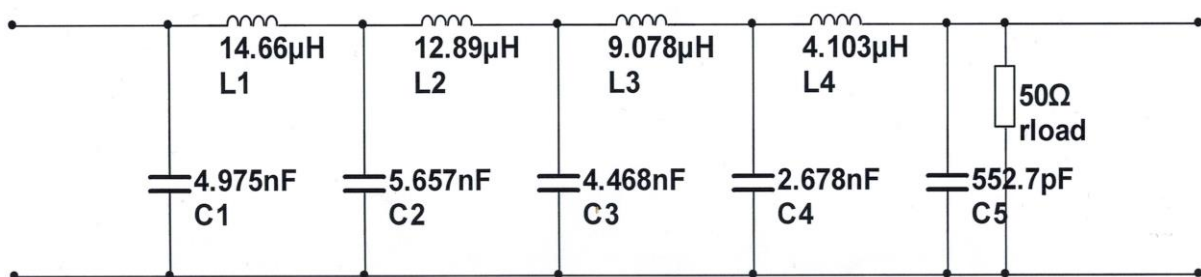
- способностью оценивать спектрально-временные характеристики сигналов и помех (ПК-1);
- способностью рассчитывать основные характеристики сигналов и помех (ПК-2).

Вопросы:

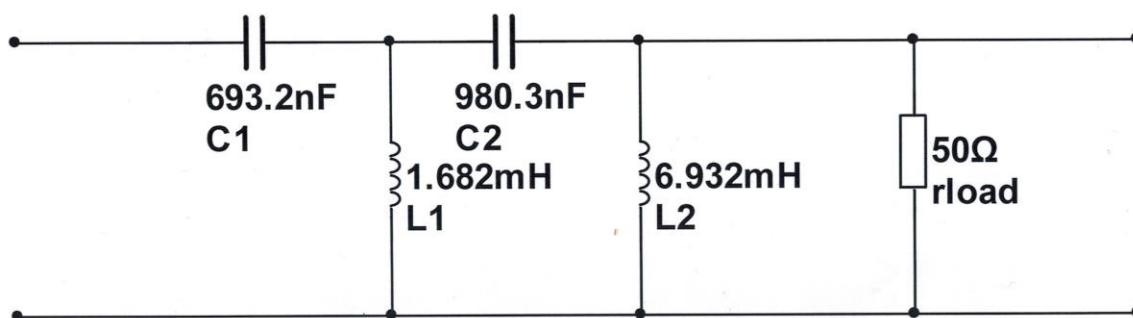
1. Для электрической цепи, заданной принципиальной схемой, путем имитационного моделирования произвести оценку полосы пропускания.



2. Для электрической цепи, заданной принципиальной схемой, путем имитационного моделирования произвести оценку полосы пропускания.



3. Для электрической цепи, заданной принципиальной схемой, путем имитационного моделирования произвести оценку полосы пропускания.



4. На основе исходных данных оценить и изобразить временное представление и спектр амплитуд сигналов с амплитудной, частотной, фазовой или относительной фазовой манипуляцией

Вид сигнала	АТ
Скорость, Бод	200
Скважность	4/3

5. На основе исходных данных оценить и изобразить временное представление и спектр амплитуд сигналов с амплитудной, частотной, фазовой или относительной фазовой манипуляцией

Вид сигнала	ФТ
Скорость, Бод	100
Скважность	3

6. На основе исходных данных оценить и изобразить временное представление и спектр амплитуд сигналов с амплитудной, частотной, фазовой или относительной фазовой манипуляцией

Вид сигнала	ОФТ
Скорость, Бод	100
Скважность	4/3

7. Оценить эффективность заданных видов модуляции в системах авиационной связи (АМ, ОМ, ЧМ, ФМ) (виды модуляции сигналов задает комиссия).

8. На основе исходных данных оценить и изобразить временное представление и спектр амплитуд сигналов с амплитудной, частотной, фазовой или относительной фазовой манипуляцией

Вид сигнала	ЧТ
Скорость, Бод	100
Скважность	3
Частотный сдвиг, Гц	250

9. Оценить эффективность заданных видов модуляции в системах авиационной связи (АМ, ОМ, ЧМ, ФМ) (виды модуляции сигналов задает комиссия).

10. Методы определения надежности радиотехнических средств при организации и обеспечении учета и анализа отказов и неисправностей радиотехнических



средств и средств связи. Применение методов повышения надежности заданного средства

В целях проведения анализа эксплуатации средств РТОП и АЭС за год определить их уровень надежности.

Исходные данные:

1) Служба ЭРТОС эксплуатирует: 8 СП (КРМ, ГРМ и МРМ), 12 ОРЛ, 10 РЛС ОЛП, 13 ОПСР, 5 АРП.

2) За отчетный период произошли отказы: КРМ -2, ГРМ- 3 и МРМ -3, ОРЛ - 4 , РЛС ОЛП - 5, АРП – 1 отказ.

Задание: Рассчитать:

- вероятность безотказной работы каждой группы средств за отчетный период;
- плотность распределения отказов;
- среднее время работы объекта до отказа.

Сделать вывод о необходимости применения методов повышения надежности.

11. Методы определения надежности радиотехнических средств при организации и обеспечении учета и анализа отказов и неисправностей радиотехнических средств и средств связи. Применение методов повышения надежности заданного средства

В целях проведения анализа эксплуатации средств РТОП и АЭС за год определить их уровень надежности.

Исходные данные:

1) Служба ЭРТОС эксплуатирует: 10 СП (КРМ, ГРМ и МРМ), 8 ОРЛ, 6 РЛС ОЛП, 9 ОПСР, 3 АРП.

2) За отчетный период произошли отказы: КРМ -2, ГРМ- 1 и МРМ -5, ОРЛ - 4 , РЛС ОЛП - 7, АРП – 2 отказ.

Задание: Рассчитать:

- вероятность безотказной работы каждой группы средств за отчетный период;
- плотность распределения отказов;
- среднее время работы объекта до отказа.

Сделать вывод

12. Рассчитать энергетический выигрыш радиолиний, работающих сигналами .... (ЗЭ, НЗЭ), по сравнению с радиолиниями, работающими сигналами АЗЭ.

13. Рассчитать место установки ОВЧ-радиоретрансляторов и организовать связь РЦ с ВС на смещенных частотах. Исходные данные:

Удаление границы зоны, км	700
Ширина зоны, км	400
Высота полета ВС (эшелон), м	5000
Высота подъема наземной антенны, м	10

14. Концепция (система) CNS/ATM. Обосновать более высокую эффективность перспективных систем авиационной воздушной (наземной) электросвязи по сравнению с традиционными системами.

15. Рассчитать место установки ОВЧ-радиоретрансляторов и организовать связь РЦ с ВС на смещенных частотах. Исходные данные:

Удаление границы зоны, км	1200
Ширина зоны, км	540
Высота полета ВС (эшелон), м	10000
Высота подъема наземной антенны, м	25

16. На объекте дальний приводной радиомаяк началось возгорание, горит шкаф РМП-200 и помещение дизельной. Опишите порядок ваших действий в данной ситуации, нормативные документы, которыми вы будете руководствоваться. Опишите средства и системы пожаротушения, применяемые при данном возгорании.

17. На рабочее место дежурного техника по линии дистанционного управления поступил сигнал «Пожар ДЭС».

Исходные данные:

- На позиции находится несколько средств РТОП и С. Они установлены в капитальном здании. Каждое средство размещено в отдельной комнате.

- Возгорание произошло в комнате, где размещается ДЭС объекта.

Задание: Опишите порядок ваших действий в данной ситуации, нормативные документы, которыми вы будете руководствоваться, а также средства и системы пожаротушения, применяемые при данном возгорании.

18. Требуемые характеристики АЭС: концепция РСР. Пояснить, как определяют транзакцию эксплуатационной связи.

19. Разработать структурную схему организации информационного направления и канала извлечения информации об удалении ВС от торца ВПП (удаление ВС от торца ВПП задает комиссия).

20. Исходные данные: радиотехническая система ближней навигации VOR/DME, точность определения азимута, точность определения дальности, ширина воздушной трассы, вероятность нахождения на ширине воздушной трассы. Необходимо построить график зависимости средней квадратической погрешности линейного бокового отклонения от пройденного пути, а также определить размеры рабочей области VOR.

Расчет PO VOR/DME для воздушной трассы шириной 20 км при вероятности нахождения 99,7%.

Характеристика	Значение
$\sigma_A$	3°
$\sigma_D$	350 м + 0,2 % D
$\sigma_z$ инстр	200 м
$\sigma_z$ доп	

21. Исходные данные: радиотехническая система ближней навигации VOR/DME, точность определения азимута, точность определения дальности, ширина воздушной трассы, вероятность нахождения на ширине воздушной трассы. Необходимо построить график зависимости средней квадратической

погрешности линейного бокового уклонения от пройденного пути, а также определить размеры рабочей области VOR.

Расчет PO VOR/DME для воздушной трассы шириной 20 км при вероятности нахождения 95%.

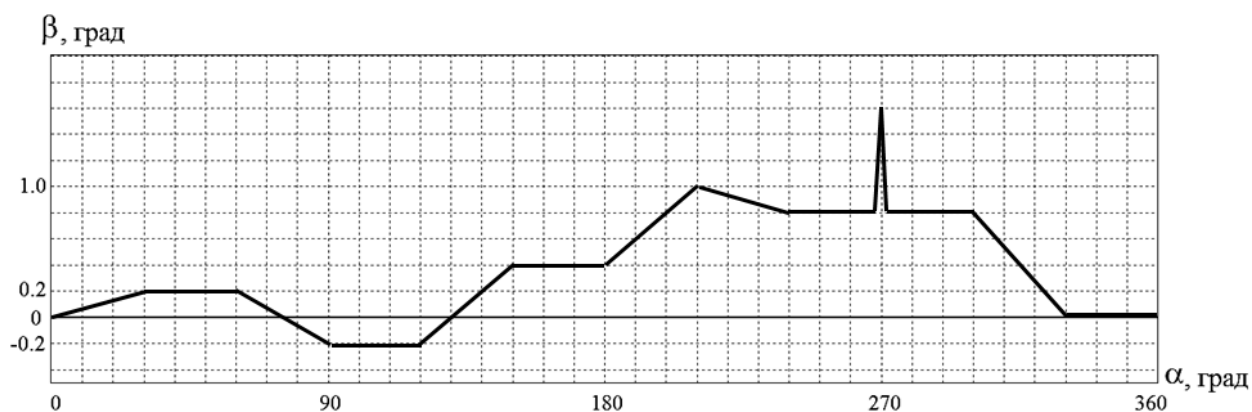
Характеристика	Значение
$\sigma_A$	3°
$\sigma_D$	350 м + 0,2 % D
$\sigma_{z\_инстр}$	200 м
$\sigma_{z\_доп}$	

22. Исходные данные: радиотехническая система ближней навигации VOR/DME, точность определения азимута, точность определения дальности, ширина воздушной трассы, вероятность нахождения на ширине воздушной трассы. Необходимо построить график зависимости средней квадратической погрешности линейного бокового уклонения от пройденного пути, а также определить размеры рабочей области VOR.

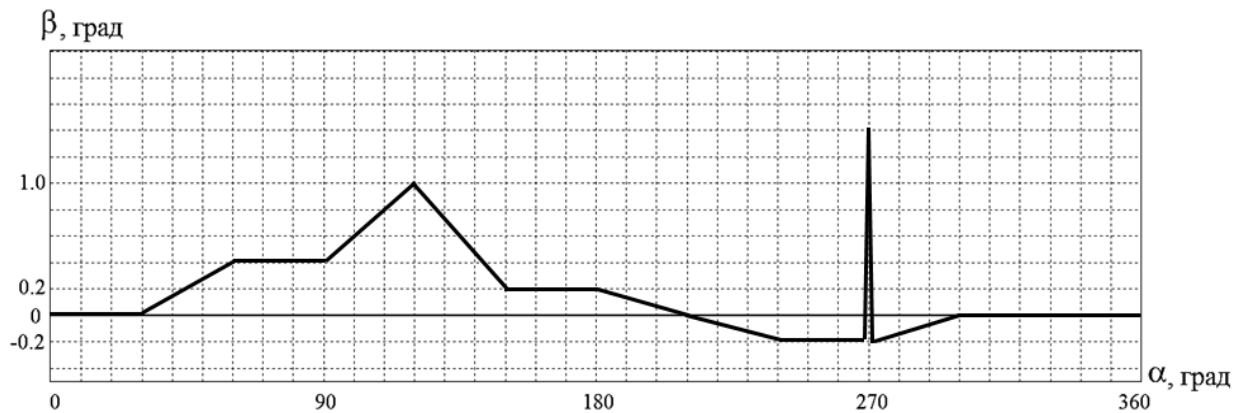
Расчет PO VOR/DME для воздушной трассы шириной 10 км при вероятности нахождения 95%.

Характеристика	Значение
$\sigma_A$	1,5°
$\sigma_D$	200 м + 0,2 % D
$\sigma_{z\_инстр}$	100 м
$\sigma_{z\_доп}$	

23. Применение методов расчета зон действия радиотехнических средств в рамках организации радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов. Рассчитать зону действия радиотехнического средства исходя из заданного графика углов закрытия.



24. Применение методов расчета зон действия радиотехнических средств в рамках организации радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов. Рассчитать зону действия радиотехнического средства исходя из заданного графика углов закрытия.



25. Методы определения готовности и долговечности радиотехнических средств при организации и обеспечении учета и анализа отказов и неисправностей радиотехнических средств и средств связи. Определение показателей готовности и долговечности заданного средства.

В целях проведения анализа эксплуатации средств РТОП и АЭС за год определить их уровень готовности и долговечности.

Исходные данные:

- 1) Служба ЭРТОС эксплуатирует: 10 СП (КРМ, ГРМ и МРМ), 8 ОРЛ, 6 РЛС ОЛП, 9 ОПРС, 3 АРП.
- 2) За отчетный период произошли отказы: КРМ -2, ГРМ- 1 и МРМ -5, ОРЛ - 4, РЛС ОЛП - 7, АРП – 2 отказ.
- 3) Среднее время восстановления 25 мин.
- 4) Технический ресурс средств 120 000 час.
- 5) Средняя наработка средств составила 69 000 час.

Задание: Рассчитать:

- коэффициент готовности средств по группам и в целом;
- коэффициент технического использования средств по группам и в целом;
- гамма-процентный ресурс средства.

26. Методы определения готовности и долговечности радиотехнических средств при организации и обеспечении учета и анализа отказов и неисправностей радиотехнических средств и средств связи. Определение показателей готовности и долговечности заданного средства.

В целях проведения анализа эксплуатации средств РТОП и АЭС за год определить их уровень готовности и долговечности.

Исходные данные:

- 1) Служба ЭРТОС эксплуатирует: 8 СП (КРМ, ГРМ и МРМ), 12 ОРЛ, 10 РЛС ОЛП, 13 ОПРС, 5 АРП.

- 2) За отчетный период произошли отказы: КРМ -2, ГРМ- 3 и МРМ -3, ОРЛ - 4, РЛС ОЛП - 5, АРП – 1 отказ.
- 3) Среднее время восстановления 15 мин.
- 4) Технический ресурс средств 120 000 час.
- 5) Средняя наработка средств составила 49 000 час.

Задание: Рассчитать:

- коэффициент готовности средств по группам и в целом;
- коэффициент технического использования средств по группам и в целом;
- гамма-процентный ресурс средства.

27. В планируемом году на СП 1 категории предусмотрено проведение летной проверки. Перед летной проверкой необходимо провести наземную проверку.

Исходные данные: СП имеет в своем составе РМД, МРМ, КРМ и ГРМ.

Задание: Опишите периодичность наземных проверок, порядок их подготовки и проведения, укажите какие нормативные документы регламентируют проведение наземных проверок.

28. В планируемом году на СП 1 категории предусмотрено проведение летной проверки. Перед летной проверкой необходимо провести наземную проверку.

Исходные данные: СП имеет в своем составе МРМ, КРМ и ГРМ.

Задание: Опишите периодичность наземных проверок, порядок их подготовки и проведения, укажите какие нормативные документы регламентируют проведение наземных проверок.

29. Методы организации приемки и ввода в эксплуатацию объектов и средств радиотехнического обеспечения полетов.

В планируемом году предусмотрена замена одного из средств объекта РТОП.

Исходные данные:

1. На позиции находится несколько средств РТОП и С. Они установлены в капитальном здании. Каждое средство размещено в отдельной комнате.
2. Средство РТОП, выработавшее срок службы, заменяется на аналогичное.
3. Не требуется модернизация объекта.

Задание: Опишите организацию ввода в эксплуатацию средства РТОП, укажите какие нормативные документы регламентируют ее организацию.

30. Методы организации приемки и ввода в эксплуатацию объектов и средств радиотехнического обеспечения полетов.

В планируемом году предусмотрен ввод в эксплуатацию нового объекта РТОП.

Исходные данные:

1. Модернизация аэропорта для обеспечения требуемых условий посадки воздушных судов потребовала создания нового объекта РТОП.
2. Новый объект РТОП должен быть размещен вне территории аэропорта на новой позиции.
3. Средства РТОП должны быть установлены в капитальном здании.

Задание: Опишите организацию ввода в эксплуатацию нового объекта РТОП, укажите какие нормативные документы регламентируют ее организацию

31. Исходные данные: средство - обзорный радиолокатор аэродромный, длительность импульса, ширина диаграммы направленности в азимутальной и угломестной плоскостях. Необходимо определить коэффициент направленного действия, разрешающую способность, размер воронки.

Длительность импульса  $\tau = 2 \text{ мкс.}$

Ширина ДНА:  $2^\circ \times 30^\circ.$

Зона действия по углу места  $32^\circ.$

32. Телеграфные коды. Обосновать условия целесообразности применения кодов МТК-2, МТК-5 и Хаффмена.

33. Исходные данные: средство - обзорный радиолокатор аэродромный, длительность импульса, ширина диаграммы направленности в азимутальной и угломестной плоскостях. Необходимо определить коэффициент направленного действия, разрешающую способность, размер воронки.

Длительность импульса  $\tau = 5 \text{ мкс.}$

Ширина ДНА:  $1^\circ \times 40^\circ.$

Зона действия по углу места  $40^\circ.$

34. Спутниковые системы авиационной связи. Составить и обосновать структурную схему канала диспетчерской ОВЧ радиосвязи, содержащего спутниковую линию связи.

35. Организация аварийно-спасательной сети центров обслуживания воздушного движения и используемые частоты. Порядок проверки аварийно-спасательного канала.

36. Исходные данные: угол наклона глиссады, ширина сектора курса. Необходимо определить места размещения глиссадного радиомаяка и курсового радиомаяка.

Длина ВПП 2500 м.

Угол наклона глиссады  $2,4^\circ.$

Ширина сектора курса  $3,6^\circ.$

37. Концепция (система) CNS/ATM. Обосновать более высокую эффективность перспективных систем авиационной воздушной (наземной) электросвязи по сравнению с традиционными системами.

38. Исходные данные: угол наклона глиссады, ширина сектора курса. Необходимо определить места размещения глиссадного радиомаяка и курсового радиомаяка.

Длина ВПП 3000 м.

Угол наклона глиссады  $3,2^\circ.$

Ширина сектора курса 2°.

39. Исходные данные: угол наклона глиссады, ширина сектора курса. Необходимо определить места размещения глиссадного радиомаяка и курсового радиомаяка.

Длина ВПП 2000 м.

Угол наклона глиссады 3°.

Ширина сектора курса 4°.

#### **5.1.4 Показатели и критерии оценивания результатов сдачи государственного экзамена, а также шкалы оценивания**

Показатели для оценки компетенций для государственного экзамена:

1) способность четко, логично и последовательно излагать материал, приводить практические примеры, приводить и описывать различные подходы к рассматриваемой проблеме, оценивать проблемную ситуацию и предлагать пути ее решения;

2) умение применять полученные по дисциплинам знания для решения поставленных задач, идентифицировать и анализировать проблему, обосновывать выбор метода ее решения;

3) умение грамотно формулировать ответы на поставленные вопросы в рамках программы государственного экзамена.

Результаты государственного экзамена определяются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Критериями оценки уровня сформированности компетенций являются:

- «отлично» выставляется при демонстрации отличных умений и владений, правильных действий по решению практических задач, грамотного и логически стройного изложения материала, знании нормативных документов;

- «хорошо» выставляется при наличии достаточно хороших умений и владений, при незначительных неточностях при решении практических задач и четком изложении материала;

- «удовлетворительно» выставляется при наличии достаточных для профессиональной деятельности умений и владений, в основном правильных действиях при решении практических задач;

- «неудовлетворительно» выставляется при наличии пробелов в умениях и владениях, грубых ошибок при решении практических задач.

## **5.2 Фонд оценочных средств для оценки защиты выпускной квалификационной работы**

### **5.2.1 Сформированность компетенций выпускника**

Выполнение выпускной квалификационной работы направлено на контроль сформированности следующих компетенций выпускника:

Универсальных компетенций (УК): УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6;

УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; УК-11.

Общепрофессиональных компетенций (ОПК): ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ОПК-10; ОПК-11; ОПК-12; ОПК-13; ОПК-14; ОПК-15; ОПК-16.

Профессиональных компетенций (ПК): ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8.

## **5.2.2 Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ**

Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ:

- 1 Предложения по модернизации внутриаэропортовой радиосвязи.
- 2 Разработка предложений по повышению надежности авиационной электросвязи в центре ОВД (укрупненном центре ЕС ОрВД).
- 3 Предложения по модернизации диспетчерской связи аэропорта.
- 4 Анализ путей повышения надёжности авиационной электросвязи ВЧ-диапазона.
- 5 Модернизация регистрирующей аппаратуры вертолета.
- 6 Разработка рекомендаций по совершенствованию системы наблюдения аэродрома.
- 7 Разработка рекомендаций по совершенствованию РТО полётов в РЦ УВД.
- 8 Анализ надежности радиолокатора и разработка рекомендаций по ее повышению.
- 9 Разработка предложений по модернизации системы защиты объектов аэродрома.
- 10 Анализ отказов радиосвязного оборудования вертолета и разработка предложений по его модернизации.
- 11 Разработка предложений по модернизации систем авиационного наблюдения.

### *Общие требования к выпускной квалификационной работе*

Требования к выпускной квалификационной работе определяются уровнем ОПОП высшего образования и квалификацией выпускника, которая ему присваивается после успешного завершения государственных аттестационных испытаний. К выпускной квалификационной работе предъявляются следующие требования:

Выпускная квалификационная работа должна носить характер, соответствующий эксплуатационно-технологическому виду профессиональной деятельности.

Тема должна быть актуальной, отражая исследуемую проблему в русле значимости современных тенденций развития науки и практики в профессиональной сфере деятельности, соответствовать таким объектам, как радиотехническое оборудование, а также процессы, методы и средства радиоэлектронных систем связи, навигации и наблюдения; и эксплуатационно-технологическому виду профессиональной деятельности, специальности 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения» специализации «Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов».



Выпускная квалификационная работа должна демонстрировать корректное использование обучающимся материалов других авторов, которые опубликованы в российских и зарубежных источниках.

Выпускная квалификационная работа должна иметь четкую структуру, завершенность, отвечать требованиям логичного, последовательного изложения материала, обоснованности сделанных выводов и рекомендаций (выводов).

Положения, выносимые на защиту выпускной квалификационной работы, а также выводы и рекомендации должны опираться на современные научные и практические достижения в области профессиональной деятельности.

Выпускник имеет право выбора темы из предложенной тематики выпускных квалификационных работ, а также ему предоставляется возможность самостоятельно сформулировать тему выпускной квалификационной работы в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в области профессиональной деятельности специалиста, включающей организацию, выполнение, обеспечение и обслуживание полетов воздушных судов или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

Обучающимся по программе специалитета предоставляется право с согласия выпускающей кафедры объединяться в творческий коллектив (не более 2-3 человек) для выполнения комплексной выпускной квалификационной работы под руководством одного руководителя. Тема комплексной выпускной квалификационной работы должна предполагать решение взаимосвязанных проблем в рамках одного объекта исследования, при этом работа может содержать общую теоретико-методическую и (или) информационно-аналитическую часть.

Не допускается закрепление за обучающимися одной и той же темы выпускной квалификационной работы в случаях, когда они имеют одну базу практики и (или) один и тот же объект исследования, а также тем, по которым имеются ранее выполненные выпускные квалификационные работы.

Выпускная квалификационная работа должна представлять собой законченную разработку актуальной проблемы и включать теоретическую и практическую части. В теоретической части обучающийся должен продемонстрировать знания основ теории по разрабатываемой проблеме, тогда как в практической части обучающемуся необходимо показать умения и навыки использования методов и методик изученных ранее дисциплин в процессе решения поставленных в выпускной квалификационной работе задач.

Достоверность цитируемых источников, к которым относятся научная литература, статистические данные, расчетные материалы, обобщение результатов практики, характеризует кругозор обучающегося.

Этапы выполнения выпускной квалификационной работы содержатся в «Положении о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации».

Структура выпускной квалификационной работы и правила оформления выпускной квалификационной работы изложены в «Методических указаниях по

оформлению квалификационных работ в Университете ГА» Санкт-Петербург, 2010 - 20 с.

### **12 2.3 Показатели и критерии оценивания результатов выпускной квалификационной работы, а также шкалы оценивания**

Оценка за выпускную квалификационную работу выносится в результате голосования членов государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) после обязательного обсуждения при отсутствии студентов. При выведении оценки ГЭК принимает во внимание следующие показатели:

- 1) содержание и оформление представленной к защите выпускной квалификационной работы;
- 2) оценку работы рецензентом и общую характеристику процесса написания работы и встречных трудностей, данную руководителем выпускной квалификационной работы;
- 3) доклад студента о проделанной работе, его умение кратко и четко изложить ее основные положения, уровень владения материалом;
- 4) ответы студента на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии и его ответы на замечания рецензента в своем заключительном слове;
- 5) содержание презентации и других представленных студентом демонстрационных материалов;

Дополнительные вопросы комиссии при проведении защиты ВКР определяются тематикой выпускной квалификационной работы. Эти вопросы формируются непосредственно во время защиты ВКР.

Результаты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешную защиту выпускной квалификационной работы.

Результаты защиты ВКР определяются оценками:

- «отлично» выставляется при наличии исчерпывающих знаний, правильных действий по применению полученных знаний для решения практических задач, грамотного и логически стройного изложения материала, знании нормативных документов.

- «хорошо» выставляется при наличии твердых и достаточно полных знаний, при незначительных неточностях в освещении заданных вопросов, но правильных действиях по применению знаний при решении практических задач и четком изложении материала.

- «удовлетворительно» выставляется при наличии достаточных знаний, изложении ответов без грубых ошибок при наводящих вопросах, в основном правильных действиях по применению знаний для решения практических задач.

- «неудовлетворительно» выставляется при наличии пробелов в знаниях, грубых ошибок в ответе, неумении применять знания для решения практических задач, неуверенных и неточных ответах на дополнительные вопросы.

В качестве методических материалов, определяющих процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы, используется «Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего

образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации».

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации**

а) основная литература:

1 **Основы компьютерного моделирования радиоэлектронных систем и сигналов.** [Текст] / С.А. Кудряков, Е.В. Соболев, Е.А. Рубцов, В.К. Кульчицкий, В.А. Самойлов //: учеб. пособие. - Университет ГА. С.-Петербург, 2020, 301 с. ISBN: 978-5-6043133-2-9. Количество экземпляров 50.

2 Кудряков С.А., Соболев Е.В., Рубцов Е.А. **Теоретические основы фильтрации сигналов.** [Текст]: учеб. пособие. - Университет ГА. С.-Петербург, 2020, 212 с. ISBN 978-5-907354-04-3. Количество экземпляров 50.

3 **Радиотехническое обеспечение полетов воздушных судов и авиационная электросвязь. Том 1** [Текст] / С.А. Кудряков, В.К. Кульчицкий, Н.В. Поваренкин, В.В. Пономарев, Е.А. Рубцов, Е.В. Соболев // - Университет ГА. С.-Петербург, 2019. - 119 с. ISBN 978-5-6041020-4-6. Количество экземпляров 40.

4 **Радиотехническое обеспечение полетов воздушных судов и авиационная электросвязь. Том 2** [Текст] / С.А. Кудряков, В.К. Кульчицкий, Н.В. Поваренкин, В.В. Пономарев, Е.А. Рубцов, Е.В. Соболев // - Университет ГА. С.-Петербург, 2019. - 167 с. ISBN 978-5-6041020-5-3. Количество экземпляров 40.

5 **Радиотехническое обеспечение полетов воздушных судов и авиационная электросвязь. Том 3** [Текст] / С.А. Кудряков, В.К. Кульчицкий, Н.В. Поваренкин, В.В. Пономарев, Е.А. Рубцов, Е.В. Соболев // - Университет ГА. С.-Петербург, 2019. - 150 с. ISBN 978-5-6043133-4-3. Количество экземпляров 40.

б) дополнительная литература:

6 **Методические указания по оформлению квалификационных работ в Университете ГА** [Текст]. Санкт-Петербург, 2010 - 20 с. Количество экземпляров 40.

7 Соболев Е.В. **Организация радиотехнического обеспечения полетов. Часть 1. Основные эксплуатационные требования к авиационным комплексам навигации, посадки, связи и наблюдения** [Текст]: учебное пособие / Е.В. Соболев. - СПб.: ФГОУ ВПО СПб ГУ ГА, 2008. - 96 с. Количество экземпляров 20.

8 Григорьев С.В. **Организация радиотехнического обеспечения полетов. Часть 2. Оптимизация РТОП по экономическому критерию** [Текст]: учебное пособие. - СПб.: ФГОУ ВПО СПб ГУ ГА, 2008. - 116 с. Количество экземпляров 160.

9 Сельченков, В. **Модели, методы и алгоритмы анализа технического состояния** [Текст]: монография / В. Сельченков, - Saarbrücken, Deutschland / Германия, 2012. - 377 с. - ISBN 978-3-659-46589-5. Количество экземпляров 10.

10 Черепанов, А.Н. **Техническое обслуживание и ремонт:**

**современные подходы к построению системы** [Текст]: / А.Н. Черепанов. - М.: Новель Пресс, 2012. - 218 с. - ISBN 978-5-518-92725-4. Количество экземпляров 10

11 **Дубровский В.И. Эксплуатация средств навигации и УВД** [Текст]: учебник / Дубровский В.И. - М.: Воздушный транспорт, 1995. - 384 с. Количество экземпляров 10.

12 **Давыдов П.С., Иванов П.А. Эксплуатация авиационного РЭО** [Текст]: учебник / П.С. Давыдов, П.А. Иванов. - М.: Транспорт, 1990. - 240. Количество экземпляров 10.

13 **Руководство по навигации, основанной на характеристиках (PBN)** [Текст] / ИКАО документ 9613 AN/937. - Издание третье, 2008. - 304с. Количество экземпляров 10.

14 **Авиационная электросвязь. Приложение 10 к Конвенции о международной гражданской авиации: международные стандарты, рекомендуемая практика и правила аэронавигационного обслуживания. Том I. Радионавигационные средства**[Текст] / ICAO, 2018. - 698 с. Количество экземпляров 10.

15 **Авиационная электросвязь. Приложение 10 к Конвенции о международной гражданской авиации: международные стандарты, рекомендуемая практика и правила аэронавигационного обслуживания. Том II. Правила связи, включая правила, имеющие статус PANS** [Текст] / ICAO, 2016. - 150 с. Количество экземпляров 10.

16 **Авиационная электросвязь. Приложение 10 к Конвенции о международной гражданской авиации: международные стандарты, рекомендуемая практика и правила аэронавигационного обслуживания. Том III. Системы связи** [Текст] / ICAO, 2007. - 276 с. Количество экземпляров 10.

17 **Авиационная электросвязь. Приложение 10 к Конвенции о международной гражданской авиации: международные стандарты, рекомендуемая практика и правила аэронавигационного обслуживания. Том IV. Системы наблюдения и предупреждения столкновений** [Текст] / ICAO, 20014. - 232 с. Количество экземпляров 10.

18 **Авиационная электросвязь. Приложение 10 к Конвенции о международной гражданской авиации: международные стандарты, рекомендуемая практика и правила аэронавигационного обслуживания. Том V. Использование авиационного радиочастотного спектра** [Текст] / ICAO, 2013. - 51 с. Количество экземпляров 10.

19 **Руководство по требуемым характеристикам связи (RCP)** [Текст] / ИКАО, документ 9869 AN/462, 2008. - 46 с. Количество экземпляров 10.

20 **Руководство по авиационному наблюдению** [Текст] / ИКАО, документ 9924 AN/474, 2020. - 432 с.

21 **Руководство по глобальной навигационной спутниковой системе (GNSS)** [Текст] / ИКАО, документ 9849 AN/457, 2013. - 100 с.

22 **Сколник, М.И. Справочник по радиолокации. Книга 1** [Текст] / М.И. Сколник; Москва: Техносфера, 2014. - 672 с. - ISBN 978-5-94836-381-3.

23 **Сколник, М.И. Справочник по радиолокации. Книга 2** [Текст] / М.И. Сколник; Москва: Техносфера, 2014. - 680 с. - ISBN 978-5-94836-381-3.

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

24 **Федеральные авиационные правила «Радиотехническое обеспечение полетов воздушных судов и авиационная электросвязь в гражданской авиации»:** Утверждены приказом Минтранса России от 20.10.2014 № 297 [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. Режим доступа: URL: [http:// www.consultant.ru\(gama обращения 29.04.2021\)](http://www.consultant.ru(gama обращения 29.04.2021)).

25 **«Отечественная радиотехника»** - виртуальный музей [Электронный ресурс]/Режим доступа: <http://rwbase.narod.ru>, свободный (дата обращения 29.04.2021).

26 **«Радиокот»** - виртуальный форум [Электронный ресурс]/Режим доступа: <http://radiokot.ru/forum> , свободный (дата обращения 29.04.2021).

27 **Список российских научных журналов, размещенных на платформе eLIBRARY.RU, которые имеют открытые для всех полнотекстовые выпуски** [Электронный ресурс] / Режим доступа: [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_free.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp), свободный (дата обращения 29.04.2021).

28 **Список журналов открытого доступа (включая зарубежные), размещенных на платформе eLIBRARY.RU** [Электронный ресурс] / Режим доступа: [https://elibrary.ru/org\\_titles.asp](https://elibrary.ru/org_titles.asp), свободный (дата обращения 29.04.2021).

г) программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

27 **Scilab** [Программное обеспечение] - Режим доступа <http://www.scilab.org/> **свободный** (дата обращения: 29.04.2021).

30 **SimOne** [Программное обеспечение] - Режим доступа <http://cxem.net/software/simone.php> **свободный** (дата обращения: 29.04.2021).

31 **Программный пакет MULTISIM 10.1 для моделирования электронных схем** [Программное обеспечение] - Госконтракт № SBR1010080401-00001346-01 от 13 ноября 2010 года ООО «Динамика».

32 **MATCAD-14** [Программное обеспечение] - Лицензия №2566427 от 27 декабря 2010 года.

33 **«АЛЬФА-7» - анализ точности и безопасности полетов по маршруту при оптимальном плане применения средств навигации** [Программное обеспечение] - Лицензия не требуется.

34 **Фильтр Калмана** [Программное обеспечение] - Лицензия не требуется.

## **7 Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации**

Для государственной итоговой аттестации (государственного экзамена и проведения защиты ВКР) используется аудитория №244, характеристика материально-технического обеспечения которой приведена в ниже следующей таблице.

Наименование аудиторий	Оснащенность аудиторий	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Ауд. 244 «Компьютерный класс»	Комплект учебной мебели Компьютеры Alkor ATX MS-6714GLM i845L (CPU CELERON 2.0) - 10 шт. ASUS P4GX-MX/L SIS650GX - 1 шт. Ноутбук HP 15-ra044ur - 1 шт. Проектор Acer X1261P - 1 шт. Экран - 1 шт.	<p>Microsoft Windows Office XP Suites (лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года)</p> <p>Microsoft Windows Server 2003 R2, x64 Ed. (лицензия № 46231032 от 4 декабря 2009 года)</p> <p>Microsoft Windows Office 2003 Suites (лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года)</p> <p>Программный пакет Multisim 10.1 для моделирования электронных схем (Госконтракт № SBR1010080401-00001346-01 от 13 ноября 2010 г. ООО «Динамика»)</p> <p>Kaspersky Anti-Virus Suite для WKS и FS (лицензия № 1D0A170720092603110550 от 20 июля 2017 года)</p> <p>Scilab [Программное обеспечение] - Режим доступа <a href="http://www.scilab.org/">http://www.scilab.org/</a> <u>свободный</u> (дата обращения: 11.01.2020).</p> <p>SimOne [Программное обеспечение] - Режим доступа <a href="http://cxem.net/software/simone.php">http://cxem.net/software/simone.php</a> <u>свободный</u> (дата обращения: 11.01.2020).</p> <p>Программный пакет MULTISIM 10.1 для моделирования электронных схем [Программное обеспечение] (Госконтракт № SBR1010080401-00001346-01 от 13 ноября 2010 года, ООО «Динамика»)</p> <p>MATHCAD-14 [Программное обеспечение] (лицензия № 2566427 от 27 декабря 2010 года)</p>

Рабочая программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения» специализации «Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры Радиоэлектронных систем « 17 » апреля 2023 года, протокол № 9

Разработчик:  
к.т.н.  Пономарев В.В.

Заведующий кафедрой радиоэлектронных систем (№12)

к.п.н., доцент.  Федоров А.В.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП  
к.п.н., доцент.  Федоров А.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета « 19 » мая 2023 года, протокол № 9 .

