

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНТРАНС РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ



Первый
проректор - проректор
по учебной работе

Н.Н. Сухих

2018 года

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

Специальность

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

Специализация

Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов

Квалификация выпускника
инженер

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2018 г.

1 Цели и задачи государственной итоговой аттестации (итоговой государственной аттестации)

Целью государственной итоговой аттестации (итоговой государственной 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 (162001) «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения», специализации «Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов».

Вид профессиональной деятельности, к которому готовятся выпускники, освоившие программу специалитета – эксплуатационно-технологический вид профессиональной деятельности.

Задачами государственной итоговой аттестации (итоговой государственной аттестации) являются:

1 Проверка результатов освоения образовательной программы – уровня сформированности компетенций выпускников, установленных федеральным государственным образовательным стандартом по специальности 25.05.05 (162001) «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения», специализации «Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов», утвержденного Приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 24.01.2011 № 83:

1) общекультурных компетенций (ОК):

– способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний (ОК-1);

– способностью понимать роль естественных наук в развитии науки, техники и технологии (ОК-2);

– владением культурой мышления, способностью формулировать понятия и суждения, индуктивные и дедуктивные умозаключения (ОК-4);

– умением анализировать логику рассуждений и высказываний, выявлять значение, смысловое содержание в услышанном, увиденном или прочитанном (ОК-5);

– способностью к восприятию, анализу, критическому осмыслению, систематизации и синтезу информации, полученной из разных источников, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения (ОК-6);

– свободным владением литературной и деловой письменностью и устной речью на русском языке, навыками ведения спора, дискуссии и полемики, публичной и научной речи (ОК-7);

– способностью находить решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность (ОК-9);

– обладанием креативным мышлением, способностью к самостоятельному анализу ситуации, формализации проблемы, планированию, принятию и

реализации решения в условиях неопределенности и дефицита времени (ОК-10);

– способностью актуализировать имеющиеся знания, умения и навыки при принятии решения и его реализации (ОК-33);

– способностью и готовностью использовать на практике базовые знания и методы математических и естественных наук (ОК-40);

– способностью использовать математическую логику для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам (ОК-41);

– владением английским языком как средством делового общения на уровне не ниже разговорного (ОК-44);

– способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-48);

– владением навыками формализации проблем, толкования и критериальной оценки профессиональных ситуаций, принятия и реализации решений в социотехнических системах (ОК-53);

– способностью и готовностью использовать знание методов и теорий гуманитарных, социальных и экономических наук при осуществлении экспертных и аналитических работ (ОК-57);

– способностью и готовностью к творческой адаптации к конкретным условиям выполняемых задач и их инновационным решениям (ОК-58).

2) профессиональных компетенций:

обще профессиональных:

– владением основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации (ПК-15);

– способностью применять нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (ПК-20);

– способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-21);

– способностью использовать математические, аналитические и численные методы решения профессиональных задач с использованием готовых программных средств (ПК-23);

– умением использовать основные приемы обработки экспериментальных данных при решении профессиональных задач (ПК-25);

– владением авиационным английским языком в объеме достаточном для эффективного общения на общие, конкретные и связанные с работой темы (ПК-26);

в области эксплуатационно-технологической деятельности:

– способностью и готовностью эксплуатировать воздушные суда, силовые установки и системы воздушных судов, включая радиотехническое оборудование, системы автоматики и управления и бортовое аварийно-

спасательное оборудование, в соответствии с требованиями нормативно-технических документов (ПК-56);

- способностью и готовностью эксплуатировать пилотажно-навигационные комплексы, бортовые системы связи, навигационные системы и оборудование (ПК-57);

- способностью и готовностью эксплуатировать объекты авиационной инфраструктуры в соответствии с требованиями воздушного законодательства, федеральных авиационных правил и нормативных правовых актов Ресурсной Федерации (ПК-58);

- способностью и готовностью эксплуатировать автоматизированные системы обслуживания воздушного движения, радиоэлектронные системы связи, навигации и наблюдения, средства навигационного и метеорологического обеспечения воздушного движения (ПК-59);

- способностью и готовностью осуществлять проверку работоспособности эксплуатируемого оборудования (ПК-60);

- способностью и готовностью осуществлять выбор оборудования для замены в процессе эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры (ПК-61);

- способностью настраивать и обслуживать аппаратно-программные средства (ПК-62);

- способностью и готовностью осуществлять проверку технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организовывать и обеспечивать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования (ПК-63);

- способностью и готовностью осуществлять приемку и освоение вводимого оборудования (ПК-64);

- умением составлять заявки на оборудование, материалы и запасные части (ПК-65);

- способностью и готовностью организовывать, выполнять, обеспечивать и обслуживать полеты воздушных судов (ПК-66);

- способностью и готовностью организовывать и осуществлять обслуживание (управление) воздушного движения (ПК-67);

- способностью и готовностью организовывать, выполнять, обеспечивать и обслуживать воздушные перевозки и авиационные работы (ПК-68);

3) профессионально-специализированных компетенций:

- способностью оценивать спектрально-временные характеристики сигналов и помех (ПСК-4.1);

- способностью рассчитывать основные характеристики сигналов и помех (ПСК-4.2);

- способностью и готовностью организовывать, обеспечивать и осуществлять техническую эксплуатацию объектов и средств радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи в соответствии с нормативными правовыми актами, устанавливающими правила технической эксплуатации объектов и средств

радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи (ПСК-4.3);

– способностью и готовностью организовывать и осуществлять техническое обслуживание радиотехнических средств и средств связи (ПСК-4.4);

– способностью и готовностью организовывать и осуществлять оперативный контроль технического состояния средств радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи (ПСК-4.5);

– способностью осуществлять проверку работоспособности радиотехнических средств и средств связи (ПСК-4.6);

– способностью организовывать и обеспечивать учет и анализ отказов и неисправностей радиотехнических средств и средств связи, разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению надежности работы средств радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи (ПСК-4.7);

– способностью обеспечивать проведение летных проверок наземных средств радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи (ПСК-4.8);

– способностью организовывать, обеспечивать и осуществлять приемку и ввод в эксплуатацию объектов и средств радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи (ПСК-4.9);

– наличием навыков технического обслуживания наземных средств радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи (ПСК-4.10).

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

2 Форма государственной итоговой аттестации (итоговой государственной 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 (итоговой государственной аттестации) в структуре ОПОП ВО

Государственная итоговая аттестация (итоговая государственная аттестация) в структуре ОПОП ВО относится к циклу С.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 (итоговой государственной 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 (итоговой государственной 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 применять нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (ПК-20)	- Организация технической эксплуатации средств радиотехнического обеспечения полетов и связи. - Организация радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи.
Способность оценивать спектрально-временные характеристики сигналов и помех (ПСК-4.1)	- Организация радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи

Перечень компетенций	Наименование дисциплин
Способность рассчитывать основные характеристики сигналов и помех (ПСК-4.2)	- Организация радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи
Способность и готовность организовывать, обеспечивать и осуществлять техническую эксплуатацию объектов и средств радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи в соответствии с нормативными правовыми актами, устанавливающими правила технической эксплуатации объектов и средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи (ПСК-4.3)	<ul style="list-style-type: none"> - Организация технической эксплуатации средств радиотехнического обеспечения полетов и связи. - Организация радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи.
Способность и готовность организовывать и осуществлять техническое обслуживание радиотехнических средств и средств связи (ПСК-4.4)	Организация технической эксплуатации средств радиотехнического обеспечения полетов и связи
Способность и готовность организовывать и осуществлять оперативный контроль технического состояния средств радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи (ПСК-4.5)	Организация технической эксплуатации средств радиотехнического обеспечения полетов и связи
Способность осуществлять проверку работоспособности радиотехнических средств и средств связи (ПСК-4.6)	Организация технической эксплуатации средств радиотехнического обеспечения полетов и связи
Способность организовывать и обеспечивать учет и анализ отказов и неисправностей радиотехнических средств и средств связи, разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению надежности работы средств радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи (ПСК-4.7)	Организация технической эксплуатации средств радиотехнического обеспечения полетов и связи
Способность обеспечивать проведение летных проверок наземных средств радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи (ПСК-4.8)	Организация технической эксплуатации средств радиотехнического обеспечения полетов и связи

Перечень компетенций	Наименование дисциплин
Способность организовывать, обеспечивать и осуществлять приемку и ввод в эксплуатацию объектов и средств радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи (ПСК-4.9)	Организация технической эксплуатации средств радиотехнического обеспечения полетов и связи

5.1.2 Содержание 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-20, ПСК-4.3.

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-20, ПСК-4.3.

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-20, ПСК-4.4, ПСК-4.5.

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-20, ПСК-4.6, ПСК-4.7, ПСК-4.8.

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 практике ИКАО, в других нормативных документах (Базисах, Технических регламентах, ГОСТ Р, МСЭ, ВМО, ВНТП,...).

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

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: ПК-20, ПСК-4.3.

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

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

Проверяемые компетенции: ПК-20, ПСК-4.9.

Дисциплина 2. ОРГАНИЗАЦИЯ РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЛЕТОВ И АВИАЦИОННОЙ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

Тема 1. Термины и определения

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

Проверяемые компетенции: ПК-20, ПСК-4.3.

Тема 2. Основы радиотехнического обеспечения полетов

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

Проверяемые компетенции: ПК-20, ПСК-4.3.

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

ЭТХ средств РТОП и АЭС.

Точность, показатели точности. Погрешности измерений и их характеристика.

Надежность средств РТОП 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 РВН.

Требования к точности и надежности систем навигации и наблюдения.

Требования к системам посадки. RNP подхода и посадки.

Проверяемые компетенции: ПК-20, ПСК-4.3.

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 (РСР).

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-20, ПСК-4.3.

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.

Проверяемые компетенции: ПК-20, ПСК-4.1, ПСК-4.2, ПСК-4.3.

5.1.3 Примерный перечень вопросов и типовые контрольные задания к государственному экзамену

Формируемые компетенции:

- способностью оценивать спектрально-временные характеристики сигналов и помех (ПСК-4.1);

- способностью рассчитывать основные характеристики сигналов и помех (ПСК-4.2).

Вопросы:

1 Для электрической цепи, заданной принципиальной схемой, путем аналитического расчета, имитационного моделирования, численного моделирования (по указанию комиссии) произвести оценку амплитудно-частотной и фазово-частотной характеристик.

2 Для электрической цепи, заданной принципиальной схемой, путем аналитического расчета, имитационного моделирования, численного моделирования (по указанию комиссии) произвести оценку полосы пропускания.

3 Для сигнала, представленного дискретной выборкой значений произвести оценку амплитудного спектра одним из методов непараметрического спектрального оценивания.

4 Для сигнала представленного дискретной выборкой значений произвести оценку амплитудного спектра одним из методов параметрического спектрального оценивания.

5 Путем имитационного или численного моделирования продемонстрировать отличие амплитудных спектров амплитудно-моделированного сигнала при двухсторонней модуляции, односторонней модуляции и модуляции с подавленной несущей.

6 Путем имитационного или численного моделирования сформировать помеху в виде белого гауссовского шума, оценить ее автокорреляционную функцию и спектральную плотность мощности.

7 На основе аналитических расчетов, имитационного или численного моделирования (по указанию комиссии) продемонстрировать принцип переноса частоты (гетеродирования) при использовании нелинейных элементов с квадратичной вольт-амперной характеристикой.

8 На основе исходных данных оценить и изобразить временное представление и спектр амплитуд сигналов с амплитудной, частотной, фазовой или относительной фазовой манипуляцией (ответ представить в виде: вид манипуляции ..., скорость передачи ..., скважность ..., сдвиг частоты ...).

9 Закодировать кодом Грэя позиции многопозиционных сигналов с фазовой манипуляцией (M-PSK) и амплитудно-фазовой манипуляцией (QAM) ($M = 4, 8, 16$).

10 Оценить эффективность заданных видов модуляции в системах авиационной связи (амплитудная модуляция - АМ, однополосная модуляция - ОМ, частотная модуляция - ЧМ, фазовая модуляция - ФМ).

11 Радиостанции ДКМВ-диапазона. Определить дальность действия радиосвязи ДКМВ диапазона для заданных условий. Рассчитать помехоустойчивость заданных структур ВЧ-трактов ПМРЦ. Обосновать выбор наиболее эффективной структуры.

12 Методы оценки характеристик сигналов наземных радиостанций ВЧ-диапазона. Рассчитать энергетический выигрыш радиолиний, работающих

сигналами (J3E, H3E), по сравнению с радиопередачами, работающими сигналами A3E.

Формируемые компетенции:

- способностью и готовностью организовывать, обеспечивать и осуществлять техническую эксплуатацию объектов и средств радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи в соответствии с нормативными правовыми актами, устанавливающими правила технической эксплуатации объектов и средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи (ПСК-4.3);

- способностью и готовностью организовывать и осуществлять техническое обслуживание радиотехнических средств и средств связи (ПСК-4.4);

- способностью и готовностью организовывать и осуществлять оперативный контроль технического состояния средств радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи (ПСК-4.5);

- способностью применять нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (ПК-20).

Вопросы:

13 Рассчитать место установки ОВЧ-радиоретранслятора и организовать связь РЦ с ВС на смещенных частотах (граница зоны ответственности РЦ отстоит от РЦ на км; высота полета ВС – ... м).

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

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

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

17 Нормативные документы, регламентирующие требования к аппаратуре передачи данных. Составить и обосновать структурную схему канала передачи данных (VDL-2, CPDLC).

18 Закодировать/декодировать заданную первичную кодовую последовательность заданным помехоустойчивым кодом (НСК-1/2 или (7, 4)).

19 Требуемые характеристики АЭС: концепция RSP. Оценить транзакцию эксплуатационной связи для заданной функции организации воздушного движения.

20 Представить заданные сигналы в обозначениях Международной классификации излучений.

21 Разработать структурные схемы организации информационного направления и резервного канала извлечения информации об удалении ВС от торца ВПП (исходные данные – ДПРМ или БПРМ).

22 Разработать структурные схемы организации резервного информационного направления и канала передачи командной диспетчерской информации на борт ВС.

23 Разработать структурные схемы организации информационного направления и канала извлечения информации о пеленге на ВС.

24 Основные задачи организации радиотехнического обеспечения полетов. Методы оснащения ВС, аэродромов и трасс средствами радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи. Для заданной ситуации подобрать оптимальный состав средств радиотехнического обеспечения полетов.

25 Организация транспортирования радиотехнических средств, нормативные правовые акты, регламентирующие процедуру транспортирования.

26 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.

27 Методы расчета рабочих областей в рамках организации радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов. Рассчитать рабочую область радиотехнического средства исходя из точностных характеристик средства и требований по точности и безопасности полетов.

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

29 Исходные данные: график углов закрытия обзорного радиолокатора трассового, высота поднятия антенны трассовый, высота полета ВС, сектора прохождения воздушных трасс. Необходимо определить форму и размер зоны действия и определить степень перекрытия воздушной трассы зоной действия обзорного радиолокатора.

30 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/DME.

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

32 Исходные данные: ряд моделей аэродромных радиолокационных комплексов. Необходимо выбрать модель радиолокационного комплекса исходя из условий обеспечения требуемых характеристик по дальности действия, точности и разрешающей способности, а также обеспечения работы в режимах RBS и S.

33 Исходные данные: потенциальные позиции для размещения средств ближней навигации. Необходимо выбрать ряд позиций для обеспечения навигации по требованиям навигационной спецификации RNAV 5.

34 Исходные данные: ожидаемые условия полета ВС, перечень бортового оборудования. Необходимо выбрать требуемый состав работоспособного бортового оборудования для данных ожидаемых условий полета.

Формируемые компетенции:

- способностью осуществлять проверку работоспособности радиотехнических средств и средств связи (ПСК-4.6);

- способностью организовывать и обеспечивать учет и анализ отказов и неисправностей радиотехнических средств и средств связи, разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению надежности работы средств радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи (ПСК-4.7);

- способностью применять нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (ПК-20).

Вопросы:

35 Оценить электромагнитную совместимость наземных радиостанций ОВЧ-диапазона и заданных средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи.

36 Организация аварийно-спасательной сети центров обслуживания воздушного движения и используемые частоты. Проверка аварийно-спасательного канала.

37 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.

38 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.

39 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.

Формируемые компетенции:

- способностью обеспечивать проведение летных проверок наземных средств радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи (ПСК-4.8);

- способностью применять нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (ПК-20).

Вопросы:

40 На радиомаячной системе посадки заданной категории необходимо провести периодическую летную проверку. Опишите периодичность летных

проверок, порядок их подготовки и проведения, укажите какие нормативные документы регламентируют проведение летных проверок.

41 На радиомаячной системе посадки заданной категории необходимо провести наземную проверку. Опишите периодичность наземных проверок, порядок их подготовки и проведения, укажите какие нормативные документы регламентируют проведение наземных проверок.

Формируемые компетенции:

- способностью организовывать, обеспечивать и осуществлять приемку и ввод в эксплуатацию объектов и средств радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи (ПСК-4.9);

- способностью применять нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (ПК-20).

Вопросы:

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

43 Методы организации приемки и ввода в эксплуатацию объектов и средств авиационной электросвязи.

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

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

Перечень компетенций, сформированность которых оценивается по результатам выпускной квалификационной работы, выполнение которой направлено на демонстрацию уровня подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности:

общекультурных компетенций (ОК): 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;

профессиональных компетенций (ПК):

общепрофессиональных: ПК-15; ПК-20; ПК-21; ПК-23; ПК-25; ПК-26;

в области эксплуатационно-технологической деятельности: 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;

профессионально-специализированных компетенций (ПСК): ПСК-4.3; ПСК-4.10.

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:

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

2 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».

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

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

5 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.

5.2.3 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;

б) отзыв руководителя.

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 (итоговой государственной аттестации)

а) основная литература:

1 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 15.

2 **Организация технической эксплуатации средств РТОП и АЭС** [Текст]: методические указания по выполнению курсового проекта / В.Г. Лаптев. – СПб.: изд-во УГА, 2010. – 21 с. Количество экземпляров 180.

3 **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.

4 **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.

5 **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.

6 **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.

б) дополнительная литература:

7 **Методические указания по оформлению квалификационных работ в Университете ГА** [Текст]. Санкт-Петербург, 2010 – 20 с.

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

9 **Давыдов П.С., Иванов П.А. Эксплуатация авиационного РЭО** [Текст]: учебник / П.С. Давыдов, П.А. Иванов. – М.: Транспорт, 1990. – 240.

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

11 **Авиационная электросвязь. Приложение 10 к Конвенции о международной гражданской авиации: международные стандарты, рекомендуемая практика и правила аэронавигационного обслуживания. Том I. Радионавигационные средства**[Текст] / ICAO, 2006. – 616 с.

12 **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, 2001. – 104 с.

13 **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.

14 **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, 2007. – 318 с.

15 **Авиационная электросвязь. Приложение 10 к Конвенции о международной гражданской авиации: международные стандарты, рекомендуемая прак-**

тика и правила аэронавигационного обслуживания. Том V. Использование авиационного радиочастотного спектра [Текст] / ИКАО, 2001. – 56 с.

16 **Руководство по требуемым характеристикам связи (RCP)** [Текст] / ИКАО, документ 9869 AN/462, 2008. – 46 с.

17 **Руководство по авиационному наблюдению** [Текст] / ИКАО, документ 9924 AN/474, 2010. – 336 с.

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

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

20 **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»:

20 **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>(дата обращения 29.01.2018).

21 **«Отечественная радиотехника»** - виртуальный музей [Электронный ресурс]/Режим доступа: <http://gwbase.narod.ru>, свободный (дата обращения 29.01.2018).

22 **«Радиокот»** - виртуальный форум [Электронный ресурс]/Режим доступа: <http://radiokot.ru/forum>, свободный (дата обращения 29.01.2018).

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

23 **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения: 29.01.2018).

24 **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата обращения: 29.01.2018).

25 **Scilab** [Программное обеспечение] - Режим доступа <http://www.scilab.org/> **свободный** (дата обращения: 29.01.2018).

26 **SimOne** [Программное обеспечение] – Режим доступа <http://cxem.net/software/simone.php> **свободный** (дата обращения: 29.01.2018).

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

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

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

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

7 Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации (итоговой государственной аттестации)

Для проведения государственного экзамена выделяется аудитория 244 (компьютерный класс). Применяются кафедральные компьютеры с установленным специальным программным обеспечением: Scilab, SimOne, MULTISIM 10.1, MATHCAD-14, «АЛЬФА-7», Фильтр Калмана. Для проведения защит ВКР выделяется аудитория 251, используется:

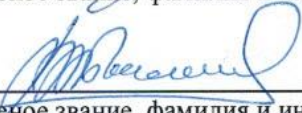
- проектор Canon LV5210 (или Canon DNX009);
- экран настенный Projecta (или Digis);
- ноутбук секретаря ГЭК Asus F80C;
- меловая доска.

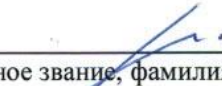
Программа государственной итоговой аттестации (итоговой государственной аттестации) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по специальности 162001 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры Радиоэлектронных систем (№12) «15» января 2018 года, протокол №6.

Разработчики:

К.Т.Н., доцент  Кульчицкий В.К.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

К.Т.Н., доцент  Пономарев В.В.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

К.Т.Н.  Рубцов Е.А.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Заведующий кафедрой №12

Д.Т.Н., С.Н.С.  Кудряков С.А.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

Д.Т.Н., С.Н.С.  Кудряков С.А.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «14» февраля 2018 года, протокол №5.

