

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

Кафедра № 21

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель направления  
д.т.н., проф. \_\_\_\_\_  
(должность, уч. степень, звание)  
А.Ф. Крячко \_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)  
\_\_\_\_\_ (подпись)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Средства авиационной электросвязи и передачи данных»  
(Наименование дисциплины)

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

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Профессор кафедры, \_\_\_\_\_  
д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ И.А. Вельмисов  
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 21  
«20» июня 2022 г, протокол № 5

Заведующий кафедрой № 21

д.т.н., проф. \_\_\_\_\_ А.Ф. Крячко  
(уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 25.05.05(04)

проф. д.т.н., проф. \_\_\_\_\_ И.А. Вельмисов  
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_ О.Л. Балышева  
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Средства авиационной электросвязи и передачи данных» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения» направленности «Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов». Дисциплина реализуется кафедрой «№21».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен контролировать соответствие работы средств радиотехнического обеспечения полетов требованиям документов аэронавигационной информации и техническим характеристикам оборудования»

ПК-3 «Способен контролировать техническое состояние и качество обслуживания радиоэлектронного оборудования»

ПК-6 «Способен контролировать и обеспечивать соответствие средств радиотехнического оборудования и связи государственным сертификационным требованиям»

ПК-7 «Способен участвовать в размещении оборудования радиолокации и радионавигации, аппаратуры обработки, преобразования и отображения информации о воздушной обстановке»

ПК-8 «Способен организовать техническую эксплуатацию средств радиотехнического оборудования и связи в соответствии с правилами технической эксплуатации наземных средств радиотехнического обеспечения полетов и электросвязи гражданской авиации»

ПК-9 «Способен организовывать проведение технического обслуживания, ремонта, проверки, наладки и настройки оборудования средств радиотехнического обеспечения полетов, обеспечить своевременный ввод в эксплуатацию нового и поступающего на замену оборудования»

ПК-10 «Способен организовать контроль технического и эксплуатационного состояния радиотехнического оборудования»

ПК-16 «Способен принимать участие в работе комиссий по приемке и вводу в эксплуатацию объектов радиотехнического обеспечения полетов»

ПК-20 «Способен анализировать и исследовать эксплуатационно-технические показатели работы объектов радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи»

ПК-21 «Способен анализировать и исследовать причины отказов и неисправностей авиационного и радиоэлектронного оборудования, разрабатывать мероприятия по их предупреждению»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с эксплуатацией и организацией работы средств авиационной электросвязи и передачи данных, обеспечивающих безопасность и регулярность полетов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, семинары, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у обучающихся систематизированных знаний о назначении, решаемых задачах, принципах работы, основных эксплуатационных характеристиках, размещении на воздушном судне (ВС) современных систем электросвязи, а также взаимодействию бортовых систем радиосвязи с наземными средствами обеспечения полётов ВС.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен контролировать соответствие работы средств радиотехнического обеспечения полетов требованиям документов аэронавигационной информации и техническим характеристикам оборудования	ПК-1.3.1 знать руководящие документы, регламентирующие порядок установки и поддержания тактико-технических характеристик средств наблюдения, навигации, посадки, авиационной электросвязи, систем и средства автоматизации обслуживания воздушного движения
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен контролировать техническое состояние и качество обслуживания радиоэлектронного оборудования	ПК-3.3.1 знать методы технического сопровождения обслуживаемых средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи ПК-3.У.1 уметь диагностировать и оценивать техническое состояние радиоэлектронных комплексов и систем ПК-3.В.1 владеть методами и средствами контроля технического состояния обслуживаемых средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи
Профессиональные компетенции	ПК-6 Способен контролировать и обеспечивать соответствие средств радиотехнического оборудования и	ПК-6.3.1 знать государственные сертификационные требования, предъявляемые к средствам наблюдения, навигации и посадки, средства, авиационной электросвязи, системы и средства автоматизации обслуживания воздушного движения

	связи государственным сертификационным требованиям	
Профессиональные компетенции	ПК-7 Способен участвовать в размещении оборудования радиолокации и радионавигации, аппаратуры обработки, преобразования и отображения информации о воздушной обстановке	ПК-7.3.1 знать требования к размещению средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи
Профессиональные компетенции	ПК-8 Способен организовать техническую эксплуатацию средств радиотехнического оборудования и связи в соответствии с правилами технической эксплуатации наземных средств радиотехнического обеспечения полетов и электросвязи гражданской авиации	ПК-8.3.1 знать правила технической эксплуатации наземных средств радиотехнического обеспечения полетов и электросвязи гражданской авиации
Профессиональные компетенции	ПК-9 Способен организовывать проведение технического обслуживания, ремонта, проверки, наладки и настройки оборудования средств радиотехнического обеспечения полетов, обеспечить своевременный ввод в эксплуатацию	ПК-9.3.1 знать основные эксплуатационно- технические характеристики средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи ПК-9.У.1 уметь организовать работу по проведению технического обслуживания, ремонта, проверке, наладке и настройке оборудования, вводу в эксплуатацию новых радиотехнических средств, реконструкции объектов радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи и замене выработавшего ресурс (срок службы) оборудования

	нового и поступающего на замену оборудования	
Профессиональные компетенции	ПК-10 Способен организовать контроль технического и эксплуатационного состояния радиотехнического оборудования	ПК-10.В.1 владеть методами мониторинга и диагностики технического состояния средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи
Профессиональные компетенции	ПК-16 Способен принимать участие в работе комиссий по приемке и вводу в эксплуатацию объектов радиотехнического обеспечения полетов	ПК-16.В.1 владеть навыками организации проведения монтажа и настройки средств силами инженерно-технического персонала объекта радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи
Профессиональные компетенции	ПК-20 Способен анализировать и исследовать эксплуатационно-технические показатели работы объектов радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи	ПК-20.3.1 знать способы оценки методов организации и систем радиотехнического обеспечения полетов, требования к эксплуатационно-техническим показателям работы объектов радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи ПК-20.У.1 уметь разрабатывать направления совершенствования методов организации и систем радиотехнического обеспечения полетов ПК-20.У.2 уметь выявлять, в том числе с использованием методов ИИ, несоответствие эксплуатационно-технических показателей требуемым
Профессиональные компетенции	ПК-21 Способен анализировать и исследовать причины отказов и неисправностей авиационного и радиоэлектронного оборудования, разрабатывать мероприятия по их предупреждению	ПК-21.У.2 уметь выявлять причины отказа по рекомендациям руководства по эксплуатации объектов радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи ПК-21.В.1 владеть методиками анализа и исследования возможных причин отказов и неисправностей, возникающих на объектах радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи для разработки рекомендаций по их устранению

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Устройства формирования и генерирования сигналов
- Устройства приема и обработки сигналов
- Авиационная электросвязь
- «Устройства формирования и генерирования сигналов»,
- «Устройства приема и обработки сигналов»,
- «Авиационная электросвязь»

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Технически эксплуатация радиоэлектронного оборудования»,
- «Организация технического обслуживания и ремонта»»,
- «Безопасность полетов»

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№7
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	4/ 144	4/ 144
<b>Из них часов практической подготовки</b>	34	34
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	40	40
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

[Трудоемкость, распределенная на часы практической подготовки не должна превышать общую трудоемкость по виду учебной работы].

## 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.  
Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
<p>Раздел 1</p> <p>Тема 1.1. Радиочастотный диапазон и его использование для целей связи</p> <p>Тема 1.2. Классификация радиоизлучений</p> <p>Тема 1.3. Задачи CNS/ATM и роль авиационной электросвязи в их решении 7</p> <p>Тема 1.4. Требования, предъявляемые к электросвязи</p> <p>Тема 1.5. Документы и организации, регламентирующие деятельность в области электросвязи</p> <p>Тема 1.6. Каналы и линии авиационной электросвязи и их классификация</p> <p>Тема 1.7. Составные каналы авиационной электросвязи</p> <p>Тема 1.8. Производительность источника сообщений, пропускная способность канала связи и удельная скорость передачи информации</p>	4				

<p>Раздел 2.  тема 2.1. Назначение, принцип построения и обобщенная структурная схема радиопередающего устройства  тема 2.2 Классификация радиопередатчиков. Принцип построения (структурная схема) радиопередатчика. Основные технические характеристики радиопередатчика. Тема 2.3. Возбудители радиопередатчиков. Принципы построения синтезаторов частоты. Формирование радиосигналов. Принципы построения усилительных трактов.  Тема 2.4. Назначение, принцип построения и обобщенная структурная схема радиоприемного устройства.  Тема 2.5. Классификация радиоприемников. Основные характеристики и структурная схема супергетеродинного радиоприемника.  Тема 2.6. Побочные каналы приема в супергетеродинных приемниках. Общий и частные тракты радиоприема.  Тема 2.7. Входные цепи радиоприемников. Усилители радиочастоты. Преобразователи частоты. Усилители промежуточной частоты  Тема 2.8. Обработка радиосигналов в радиоприемниках. Регулировки в радиоприемниках  Тема 2.9. Назначение, принцип построения и обобщенная структурная схема радиостанции  Тема 2.10. Бортовые радиостанции «Баклан-20» и «Орлан-85СТ»: технические характеристики, структурные схемы, особенности эксплуатации  Тема 2.11. Радиосредства серии «Фазан-19»: технические характеристики, структурные схемы, особенности эксплуатации.  Тема 2.12. Комплексы и средства радиосвязи ВЧ-диапазона: основные характеристики, принципы построения и структурные схемы радиопередатчиков серии «ПП», радиоприемников серии «ПТ», автоматизированных адаптивных комплексов технических средств  Тема 2.13. Пути повышения надежности ВЧ-радиосвязи: пространственно-распределенная система ВЧ-радиосвязи и адаптивная ВЧ-радиосвязь. Стационарные радиоцентры ВЧ- и ОВЧдиапазонов: состав и принципы построения  Тема 2 14 Передающие радиоцентры ВЧ- и</p>	4	4			
---	---	---	--	--	--



<p>Раздел 3.  Тема 3.1. Радиорелейные линии и средства радиорелейной связи: основные характеристики и принципы построения  Тема 3.2. Антенно-фидерные системы средств радиорелейной связи.  Тема 3.3. Радиорелейные станции семейства «Радиян»: технические характеристики, принцип построения, эксплуатация.  Тема 3.4. Классификация систем спутниковой связи  Тема 3.5. Основные характеристики и принципы построения систем спутниковой связи  Тема 3.6. Антенно-фидерные системы спутниковых систем связи  Тема 3.7. Система спутниковой связи Инмарсат.  Низкоорбитальные системы спутниковой связи</p>	6	8			
---	---	---	--	--	--

<p>Раздел 4.  Тема 4.1. Принцип телефонной связи.  Классификация телефонных аппаратов  Тема 4.2. Классификация телефонных станций. Цифровые 9 автоматические телефонные станции  Тема 4.3. Основные сигналы взаимодействия телефонного аппарата и АТС. Особенности современных телефонных аппаратов  Тема 4.4. Радиотелефоны. Радиотелефонные системы дальнего радиуса действия  Тема 4.5. Многоканальные системы передачи информации: системы с частотным и временным разделением каналов тема 4.6.  Цифровые многоканальные системы передачи информации  Тема 4.7. Основные характеристики и принципы построения средств громкоговорящей связи  Тема 4.8. Модемы для физических линий. Особенности построения. Средства внутриаэропортовой радиосвязи: технические характеристики, принципы построения  Тема 4.9. Радиостанции внутриаэропортовой связи серии «Гранит»:технические характеристики, особенности эксплуатации.  Тема 4.10. Принципы и методы резервирования средств и систем связи</p>	4	4			
--	---	---	--	--	--

<p>Раздел 5.  Тема 5.1. Методы коммутации: коммутация каналов, сообщений и пакетов.  Маршрутизация в сетях электросвязи  Тема 5.2. Сети передачи данных: принципы построения, локальные и глобальные сети. Сети интегрального обслуживания  Тема 5.3. Сети авиационной фиксированной электросвязи AFTN и CIDIN: структура и принципы функционирования. Порядок составления и передачи телеграмм в формате AFTN  Тема 5.4. Сеть IATA с коммутацией пакетов «SITA»: структура и принципы функционирования. Порядок составления и передачи телеграмм в формате SITA  Тема 5.5. Сети передачи данных общего пользования. Коммуникационные сервисы и услуги сети Internet  Тема 5.6. Специализированные сети связи и передачи данных центров ОВД  Тема 5.6. Аэронавигационная телекоммуникационная сеть ATN. 10 Режим «S» ВОРЛ  Тема 5.7. Протоколы информационного обмена авиационной сети электросвязи ATN: протоколы подсети «воздух-земля», анализ протоколов подсети «земля-земля»  Тема 5.8. Сети связи на основе протоколов X.25, IP</p>	4	4			
<p>Раздел 6  Тема 6.1. Кодирование и декодирование речевых сигналов с помощью ИКМ.  Тема 6.2. Назначение, состав и структурная схема СКРС «Мегафон»  Тема 6.3. Интерфейсное оборудование, оборудование рабочих мест. Описание и работа программного обеспечения  Тема 6.4. Система технического контроля и управления.  Конфигурирование СКРС «Мегафон»</p>	4	4			

Раздел 7 . Комплекс документирования и воспроизведения информации «Гранит» ема 7.1. Состав, структурная схема и основные эксплуатационно-технические характеристики КДВИ «Гранит» Тема 7.2. Описание логической структуры, состав программного обеспечения. Тема 7.3. Конфигурирование КДВИ «Гранит». Управление и контроль оборудования	4	4			
Раздел 8 Тема 8.1. Назначение, состав, структурная схема и принцип действия комплекса средств передачи информации «Ладога» Тема 8.2 Аппаратура сопряжения с источниками и потребителями информации КСПИ. Тема 8.4. Аппаратура сопряжения с каналами и линиями связи КСПИ. Тема 8.5. Особенности эксплуатации и конфигурирования КСПИ «Ладога»	4	4			
Итого в семестре:	34	34			40
Итого	34	34	0	0	40

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Раздел 1. Введение. Классификация и назначение систем и средств связи. Тема 1.1. Радиочастотный диапазон и его использование для целей связи Тема 1.2. Классификация радиоизлучений Тема 1.3. Задачи CNS/ATM и роль авиационной электросвязи в их решении Тема 1.4. Требования, предъявляемые к электросвязи Тема 1.5. Документы и организации, регламентирующие деятельность в области электросвязи Тема 1.6. Каналы и линии авиационной электросвязи и их классификация Тема 1.7. Составные каналы авиационной электросвязи Тема 1.8. Производительность источника сообщений, пропускная способность канала связи и удельная скорость передачи информации

2	<p>Раздел 2. Системы, комплексы и средства авиационной радиосвязи</p> <p>тема 2.1. Назначение, принцип построения и обобщенная структурная схема радиопередающего устройства</p> <p>тема 2.2 Классификация радиопередатчиков. Принцип построения (структурная схема) радиопередатчика. Основные технические характеристики радиопередатчика.</p> <p>Тема 2.3. Возбудители радиопередатчиков. Принципы построения синтезаторов частоты. Формирование радиосигналов. Принципы построения усилительных трактов.</p> <p>Тема 2.4. Назначение, принцип построения и обобщенная структурная схема радиоприемного устройства.</p> <p>Тема 2.5. Классификация радиоприемников. Основные характеристики и структурная схема супергетеродинного радиоприемника.</p> <p>Тема 2.6. Побочные каналы приема в супергетеродинных приемниках. Общий и частные тракты радиоприема.</p> <p>Тема 2.7. Входные цепи радиоприемников. Усилители радиочастоты. Преобразователи частоты. Усилители промежуточной частоты</p> <p>Тема 2.8. Обработка радиосигналов в радиоприемниках. Регулировки в радиоприемниках</p> <p>Тема 2.9. Назначение, принцип построения и обобщенная структурная схема радиостанции</p> <p>Тема 2.10. Бортовые радиостанции «Баклан-20» и «Орлан-85СТ»: технические характеристики, структурные схемы, особенности эксплуатации</p> <p>Тема 2.11. Радиосредства серии «Фазан-19»: технические характеристики, структурные схемы, особенности эксплуатации.</p> <p>Тема 2.12. Комплексы и средства радиосвязи ВЧ-диапазона: основные характеристики, принципы построения и структурные схемы радиопередатчиков серии «ПП», радиоприемников серии «ПТ», автоматизированных адаптивных комплексов технических средств</p> <p>Тема 2.13. Пути повышения надежности ВЧ-радиосвязи: пространственно-распределенная система ВЧ-радиосвязи и адаптивная ВЧ-радиосвязь. Стационарные радиоцентры ВЧ- и ОВЧдиапазонов: состав и принципы построения</p> <p>Тема 2.14. Передающие радиоцентры ВЧ- и ОВЧ-диапазонов: инженерно-техническая структура; состав и назначение элементов высокочастотного тракта передающего радиоцентра.</p>

	<p>Тема 2.15. Комплексы средств радиосвязи и передачи данных ОБЧдиапазона: основные характеристики, принципы построения и структурные схемы АППЦ серии «Фазан-19» и «TRS 2000».</p> <p>Тема 2.16. Антенны и антенные системы ВЧ- и ОБЧ-диапазонов</p>
3	<p>Раздел 3. Средства радиорелейной и спутниковой связи</p> <p>Тема 3.1. Радиорелейные линии и средства радиорелейной связи: основные характеристики и принципы построения</p> <p>Тема 3.2. Антенно-фидерные системы средств радиорелейной связи.</p> <p>Тема 3.3. Радиорелейные станции семейства «Радиян»: технические характеристики, принцип построения, эксплуатация.</p> <p>Тема 3.4. Классификация систем спутниковой связи</p> <p>Тема 3.5. Основные характеристики и принципы построения систем спутниковой связи</p> <p>Тема 3.6. Антенно-фидерные системы спутниковых систем связи</p> <p>Тема 3.7. Система спутниковой связи Инмарсат.</p> <p>Низкоорбитальные системы спутниковой связи</p>
4	<p>Раздел 4. Средства внутриаэропортовой электросвязи</p> <p>Тема 4.1. Принцип телефонной связи. Классификация телефонных аппаратов</p> <p>Тема 4.2. Классификация телефонных станций. Цифровые 9 автоматические телефонные станции</p> <p>Тема 4.3. Основные сигналы взаимодействия телефонного аппарата и АТС. Особенности современных телефонных аппаратов</p> <p>Тема 4.4. Радиотелефоны. Радиотелефонные системы дальнего радиуса действия</p> <p>Тема 4.5. Многоканальные системы передачи информации: системы с частотным и временным разделением каналов</p> <p>тема 4.6. Цифровые многоканальные системы передачи информации</p> <p>Тема 4.7. Основные характеристики и принципы построения средств громкоговорящей связи</p> <p>Тема 4.8. Модемы для физических линий. Особенности построения. Средства внутриаэропортовой радиосвязи: технические характеристики, принципы построения</p> <p>Тема 4.9. Радиостанции внутриаэропортовой связи серии «Гранит»:технические характеристики, особенности эксплуатации.</p> <p>Тема 4.10. Принципы и методы резервирования средств и систем связи</p>

5	<p>Раздел 5. Сети авиационной электросвязи и передачи данных</p> <p>Тема 5.1. Методы коммутации: коммутация каналов, сообщений и пакетов. Маршрутизация в сетях электросвязи</p> <p>Тема 5.2. Сети передачи данных: принципы построения, локальные и глобальные сети. Сети интегрального обслуживания</p> <p>Тема 5.3. Сети авиационной фиксированной электросвязи AFTN и CIDIN: структура и принципы функционирования. Порядок составления и передачи телеграмм в формате AFTN</p> <p>Тема 5.4. Сеть IATA с коммутацией пакетов «SITA»: структура и принципы функционирования. Порядок составления и передачи телеграмм в формате SITA</p> <p>Тема 5.5. Сети передачи данных общего пользования. Коммуникационные сервисы и услуги сети Internet</p> <p>Тема 5.6. Специализированные сети связи и передачи данных центров ОВД</p> <p>Тема 5.6. Аэронавигационная телекоммуникационная сеть ATN. 10 Режим «S» ВОРЛ</p> <p>Тема 5.7. Протоколы информационного обмена авиационной сети электросвязи ATN: протоколы подсети «воздух-земля», анализ протоколов подсети «земля-земля»</p> <p>Тема 5.8. Сети связи на основе протоколов X.25, IP</p>
6	<p>Раздел 6. Система коммутации речевой связи «Мегафон»</p> <p>Тема 6.1. Кодирование и декодирование речевых сигналов с помощью ИКМ.</p> <p>Тема 6.2. Назначение, состав и структурная схема СКРС «Мегафон»</p> <p>Тема 6.3. Интерфейсное оборудование, оборудование рабочих мест. Описание и работа программного обеспечения</p> <p>Тема 6.4. Система технического контроля и управления. Конфигурирование СКРС «Мегафон»</p>
7	<p>Раздел 7. Комплекс документирования и воспроизведения информации «Гранит»</p> <p>Тема 7.1. Состав, структурная схема и основные эксплуатационно-технические характеристики КДВИ «Гранит»</p> <p>Тема 7.2. Описание логической структуры, состав программного обеспечения.</p> <p>Тема 7.3. Конфигурирование КДВИ «Гранит». Управление и контроль оборудования</p>
8	<p>Раздел 8. Комплекс средств передачи информации «Ладога»</p> <p>Тема 8.1. Назначение, состав, структурная схема и принцип действия комплекса средств передачи информации «Ладога»</p> <p>Тема 8.2. Аппаратура сопряжения с источниками и</p>

	потребителями информации КСПИ. Тема 8.4. Аппаратура сопряжения с каналами и линиями связи КСПИ. Тема 8.5. Особенности эксплуатации и конфигурирования КСПИ «Ладога»

*Примечание: при наличии лекционных занятий, проводимых в интерактивной форме (управляемая дискуссия или беседа, демонстрация слайдов или учебных фильмов, мозговой штурм и другое), необходимо здесь привести их перечень с указанием конкретной формы проведения.*

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7					
1	Задачи CNS/ATM и роль авиационной электросвязи в их решении.	решение ситуационных задач	2		
2	Синтезаторы частоты	групповые дискуссии	2		
3	Радиопередающие устройства	решение ситуационных задач	2		
4	Радиоприемные устройства.	решение ситуационных задач	4		
5	Бортовые радиостанции	решение ситуационных задач	4		
6	Передающие радиоцентры	решение ситуационных задач	4		
7	Комплексы средств радиосвязи и передачи данных	имитационные занятия	4		
8	Антенны и антенные системы	решение ситуационных задач	2		
9	Радиорелейные станции	решение ситуационных задач	2		
10	Основные сигналы взаимодействия телефонного аппарата и АТС.	групповые дискуссии	2		
11	Сети передачи данных.	решение ситуационных задач	2		
12	Назначение, состав и структурная схема СКРС «Мегафон»	решение ситуационных задач	4		
13	Конфигурирование КДВИ «Гранит».	решение ситуационных задач	2		



14	Управление и контроль оборудования Аппаратура сопряжения с каналами и	имитационные занятия	4		
Всего			34		

*Примечание: практические (семинарские) занятия могут проходить в интерактивной форме: решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), деловая учебная игра, ролевая игра, психологический тренинг, кейс, мозговой штурм, групповые дискуссии и т.д.*

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	26	26
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	8	8
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)	6	6
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	40	40

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)  
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
351.814 А 22	Автоматизированные системы управления воздушным движением: учебное пособие/ А. Р. Бестугин [и др.] ; ред. Ю. Г. Шатраков; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2013. - 450 с. 50	50
351.814(075) А90	АС УВД: автоматизированные системы управления воздушным движением: Новые информационные технологии авиации: Учебное пособие/ С. Г. Пятко, Р. М. Ахмедов, А. А. Бибутов и др.; Ред. С. Г. Пятко, А. И. Красов. - СПб.: Политехника, 2004. - 447 с. 10 ББК 39.57 С36	10  50
629.735.06(075)	Системы и средства радиосвязи гражданской авиации в метровом диапазоне волн: учебное пособие/ В.А.Силяков, М.Е.Невейкин, Б.А.Аюков; под ред. В.А.Силякова. - СПб.: ГУАП, 2008. - 180 с.: ил. ISBN 978-5-8088-0347-3	20
629.735.06(075)	Системы авиационной радиосвязи: Учебное пособие/ В.А.Силяков, В.Н.Красюк под ред. В.А.Силякова; СПб ГУАП. СПб., 2004. 160с 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.	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов  
информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Класс для деловой игры	
3	Специализированная лаборатория «Связь»	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Руководящие документы, регламентирующие порядок установки и поддержания тактико-технических характеристик средств наблюдения, навигации, посадки, авиационной электросвязи, систем и средства автоматизации обслуживания воздушного движения	ПК-1.3.1

2	Методы технического сопровождения обслуживаемых средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи	ПК-3.3.1
4	Методика диагностики и оценки технического состояния радиоэлектронных комплексов и систем	ПК-3.У.1
5	Методы и средства контроля технического состояния обслуживаемых средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи	ПК-3.В.1
6	Государственные сертификационные требования, предъявляемые к средствам наблюдения, навигации и посадки, средства, авиационной электросвязи, системы и средства автоматизации обслуживания воздушного движения	ПК-6.3.1
7	Требования к размещению средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи	ПК-7.3.1
8	Правила технической эксплуатации наземных средств радиотехнического обеспечения полетов и электросвязи гражданской авиации	ПК-8.3.1
9	Основные эксплуатационно-технические характеристики средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи	ПК-9.3.1
10	Организация работы по проведению технического обслуживания, ремонта, проверке, наладке и настройке оборудования, вводу в эксплуатацию новых радиотехнических средств, реконструкции объектов радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи и замене выработавшего ресурс (срок службы) оборудования	ПК-9.У.1
11	Методы мониторинга и диагностики технического состояния средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи	ПК-10.В.1
12	Порядок ведения журнала учета отказавших средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи и учета отказов в работе средств радиотехнического оборудования и связи, находящихся на гарантийном обслуживании	ПК-13.У.1
13	Организация проведения монтажа и настройки средств силами инженерно-технического персонала объекта радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи	ПК-16.В.1
14	Способы оценки методов организации и систем радиотехнического обеспечения полетов, требования к эксплуатационно-техническим показателям работы объектов радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи	ПК-20.3.1
15	Основные направления совершенствования методов организации и систем радиотехнического обеспечения полетов	ПК-20.У.1

16	Основные способы выявления несоответствие эксплуатационно-технических показателей требуемым	ПК-20.У.2
17	Способы выявления причины отказа по рекомендациям руководства по эксплуатации объектов радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи	ПК-21.У.2
18	Методики анализа и исследования возможных причин отказов и неисправностей, возникающих на объектах радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи для разработки рекомендаций по их устранению	ПК-21.В.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у обучающихся систематизированных знаний о назначении, решаемых задачах, принципах работы, основных эксплуатационных характеристиках, размещении на воздушном судне (ВС) современных систем электросвязи, а также взаимодействии бортовых систем радиосвязи с наземными средствами обеспечения полётов ВС.

11.1 Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально–деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления. – появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научится методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий. Структура предоставления лекционного материала:
  - изложение материала с использованием доски;
  - изложение материала с использованием проектора, демонстрация слайдов; -- пояснение конструкции электронных приборов и блоков с использованием макетов.

11.2 Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя 30 комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности. Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающемуся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине. Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Методика проведения практического занятия может быть различной, при этом важно достижение общей цели дисциплины.

#### Требования к проведению практических занятий

Практические занятия проводятся как в интерактивной форме (например, в виде групповых дискуссий), так и в не интерактивной форме (изучение нормативно-эксплуатационной и руководящей документации, просмотр учебных видео материалов, решение ситуационных задач и т.д.) Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий. Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

11.3 Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Перечень тем для самостоятельной работы:

1. Классификация и назначение систем и средств связи
2. Системы, комплексы и средства авиационной радиосвязи.
3. Средства радиорелейной и спутниковой связи.
4. Средства внутриаэропортовой электросвязи.
5. Сети авиационной электросвязи и передачи данных
6. Система коммутации речевой связи «Мегафон».
7. Комплекс документирования и воспроизведения информации «Гранит»
8. Комплекс средств передачи информации «Ладога». Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся является учебно-методический материал по дисциплине. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Система оценок при проведении



промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой