

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор-проректор по  
учебной работе  
Н.Н.Сухих



«31» августа 2017 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Авиационная электросвязь**

Специальность  
25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация  
воздушного движения

Специализация  
«Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов»

Квалификация (степень) выпускника  
**инженер**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2017

## **1 Цели освоения дисциплины**

Цели освоения дисциплины «Авиационная электросвязь» – дать студентам систематические знания:

- по основам электросвязи;
- по принципам построения первичных и вторичных сетей различных родов и видов связи и особенностям их функционирования и взаимодействия;
- по организации авиационной электросвязи;
- по составу, назначению, эксплуатационно-техническим характеристикам и правилам эксплуатации средств авиационной электросвязи и по перспективам их развития в соответствии с концепцией ИКАО CNS/ATM.

Задачами освоения дисциплины являются формирование знаний, умений и навыков по:

- основам электросвязи: принципы преобразований сигналов в трактах передачи и приема каналов различных видов и родов связи; особенности различных сред распространения сигналов и действующих помех; принципы построения и функционирования средств электросвязи;
- авиационной электросвязи: ее предназначению, организации и перспективам развития в соответствии с концепцией ИКАО CNS/ATM
- составу объектов и средств авиационной электросвязи, их назначению, эксплуатационно-техническим характеристикам и правилам эксплуатации;
- выбору средств связи для решения профессиональных задач;
- грамотной эксплуатации средств авиационной электросвязи.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологической деятельности.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВПО**

Дисциплина «Авиационная электросвязь» представляет собой дисциплину базовой части цикла профессиональных дисциплин, относится к общепрофессиональным дисциплинам и требует от студентов знаний по дисциплинам математического и естественнонаучного цикла в объеме, определяемом соответствующими программами. Вопросы применения радиоэлектронных систем для целей навигации, посадки, связи и управления воздушным движением и конкретные типы этих систем изучаются в соответствующих специальных дисциплинах на последующих курсах.

Дисциплина «Авиационная электросвязь» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Математика», «Информатика», «Физика» и «Электротехника и электроника», «Иностранный язык (Английский язык)», «Теория радиотехнических цепей и сигналов», «Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронных системах».

Дисциплина является обеспечивающей для дисциплин «Средства авиационной электросвязи и передачи данных» и «Организация радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи».

Дисциплина «Авиационная электросвязь» изучается в 5 семестре.

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Контролируемые компетенции (шифр компетенции)	Планируемые результаты обучения (знает, умеет, владеет, имеет навык)
Способностью и готовностью эксплуатировать автоматизированные системы обслуживания воздушного движения, радиоэлектронные системы связи, навигации и наблюдения, средства навигационного и метеорологического обеспечения воздушного движения (ПК-59);	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы построения каналов авиационной электросвязи;</li> <li>- принципы организации авиационной электросвязи и передачи данных;</li> <li>- назначение и основные технические характеристики средств авиационной электросвязи и передачи данных;</li> <li>- принципы построения средств авиационной электросвязи и передачи данных;</li> <li>- перспективы и тенденции развития средств, систем и сетей авиационной электросвязи и передачи данных на основе технологий связи, навигации и наблюдения/организации воздушного движения Международной организации гражданской авиации (CNS/ATM).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять средства авиационной электросвязи и передачи данных при решении профессиональных задач;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования средств авиационной электросвязи и передачи данных при решении профессиональных задач.</li> </ul>
Способностью и готовностью организовывать и осуществлять оперативный контроль технического состояния средств радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение и основные технические характеристики средств авиационной электросвязи и передачи данных.</li> <li>- принципы построения средств авиационной электросвязи и передачи данных;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять средства авиационной электросвязи и передачи данных при решении профессиональных задач;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами использования средств авиационной электросвязи и передачи данных при решении профессиональных задач.</li> </ul>

Контролируемые компетенции (шифр компетенции)	Планируемые результаты обучения (знает, умеет, владеет, имеет навык)
и авиационной электросвязи (ПСК-4.5);	
Способностью осуществлять проверку работоспособности и радиотехнических средств и средств связи (ПСК-4.6);	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение и основные технические характеристики средств авиационной электросвязи и передачи данных.</li> <li>- принципы построения средств авиационной электросвязи и передачи данных;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять средства авиационной электросвязи и передачи данных при решении профессиональных задач;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования средств авиационной электросвязи и передачи данных при решении профессиональных задач.</li> </ul>
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);	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение и основные технические характеристики средств авиационной электросвязи и передачи данных.</li> <li>- принципы построения средств авиационной электросвязи и передачи данных;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять средства авиационной электросвязи и передачи данных при решении профессиональных задач;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования средств авиационной электросвязи и передачи данных при решении профессиональных задач.</li> </ul>

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр
		5
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа	42	42
лекции,	14	14
практические занятия,	28	28
семинары,		
лабораторные работы,		
курсовой проект (работа)		
другие виды аудиторных занятий.		
Самостоятельная работа студента	30	30
Промежуточная аттестация:	36	36 зачет с оценкой

#### 5 Содержание дисциплины

##### 5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы, разделы дисциплины	Количество часов	Компетенции				Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-59	ПСК-4.5	ПСК-4.6	ПСК-4.7		
Тема 1. Введение	3	*				Л, СРС	ВК, УО
Тема 2. Основы электросвязи	27	*				Л, ЛВ, ПЗ, ИМ, МШ, СРС	ПО, УО
Тема 3. Авиационная электросвязь и передача данных	20	*				Л, ПЗ, СРС	ПО, УО
Тема 4. Средства авиационной электросвязи и передачи данных	22	*	*	*	*	Л, ПЗ, МШ, СРС	ПО, УО

Темы, разделы дисциплины	Количество часов	Компетенции				Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-59	ПСК-4.5	ПСК-4.6	ПСК-4.7		
Промежуточная аттестация	36						Зачет с оценкой
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>						<b>Зачет с оценкой</b>

Сокращения: Л – лекция, ЛВ – лекция-визуализация, ПЗ – практические занятия, МШ – мозговой штурм, ИМ – исследовательский метод, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, УО – устный опрос, ПО – письменный опрос.

## 5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КУП	Всего часов
Тема 1. Введение	2				1		3
Тема 2. Основы электросвязи	6	10			11		27
Тема 3. Авиационная электросвязь и передача данных	2	8			10		20
Тема 4. Средства авиационной электросвязи и передачи данных	4	10			8		22
Промежуточная аттестация							<b>36</b>
<b>Итого за 5 семестр</b>	<b>14</b>	<b>28</b>			<b>30</b>		<b>108</b>

## 5.3 Содержание дисциплины

### Тема 1. Введение

Место авиационной электросвязи в структуре системы воздушного транспорта. Роль авиационной электросвязи в обеспечении безопасности, регулярности и экономичности полетов.

Роль авиационной электросвязи для организации воздушного движения и аэропортовой деятельности (взаимодействие диспетчеров УВД с экипажами воздушных судов, центров ОВД между собой; взаимодействие авиакомпаний, производственно-диспетчерских служб авиапредприятия с экипажами воздушных судов и с предприятиями других ведомств в процессе производственной, технологической и коммерческой деятельности).

Международные и государственные организации электросвязи.

Руководящие документы по связи и авиационной электросвязи.

## **Тема 2. Основы электросвязи**

Основные понятия и определения. Источники и потребители информации, виды сообщений. Производительность источника сообщений.

Информационное направление Канал связи, его состав и назначение элементов. Помехи радиоприему. Оценка качества приема дискретных и непрерывных сообщений. Пропускная способность канала связи.

Особенности и основные характеристики сред распространения сигналов.

Линии связи: классификация и их основные особенности и характеристики.

Сигналы: дискретные и непрерывные первичные электрические сигналы, модулированные сигналы, цифровые и многопозиционные сигналы.

Кодирование: основные понятия и определения; классификация кодов; основные задачи теории кодирования и пути их решения; коды, применяемые в системах авиационной электросвязи и передачи данных.

Сети связи: основные понятия и определения, элементы, топология. Первичные и вторичные сети электросвязи. Понятие Взаимоувязанной сети электросвязи РФ. Методы коммутации в сетях электросвязи: коммутация каналов, сообщений и пакетов.

Эталонная модель взаимодействия открытых систем (ЭМВОС).

## **Тема 3. Авиационная электросвязь и передача данных**

Классификация и предназначение авиационной электросвязи.

Современное состояние и перспективы развития авиационной электросвязи в соответствии с системой CNS/ATM.

Радиочастотный диапазон и его использование для целей авиационной электросвязи. Требуемые характеристики связи и инженерные критерии качества каналов связи.

Сети авиационной фиксированной электросвязи: авиационная фиксированная электросвязь взаимодействия центров ОВД; авиационная наземная сеть передачи данных и телеграфной связи; сети телеграфной связи (АТ, «ТЕЛЕКС», «ГЕНТЕКС»); специализированные сети передачи данных и телеграфной связи (сети связи «АФТН», «СИДИН» и «СИТА»).

Сети внутриаэропортовой электросвязи: внутриаэропортовая телефонная сеть связи; сеть громкоговорящей связи; сети внутриаэропортовой радиосвязи.

Сети авиационной воздушной электросвязи: в районе аэродрома; на воздушных трассах, местных воздушных линиях; при выполнении авиационных работ; на международных воздушных трассах; для аварийно-спасательных и поисково-спасательных работ; автоматизированный обмен данными с ВС. Организация АВЭС на смещенных частотах. Система избирательного вызова SELCAL.

Линии передачи данных ACARS, VDL, режим ES1090 и HFDL. ЦЛПД "диспетчер-пилот" CPDLC.

Сети спутниковой связи:

- сеть фиксированной спутниковой службы VSAT;
- сеть подвижной спутниковой службы (AMSS) на базе ССС Inmarsat, Globalstar, Iridium. Зоны покрытия и частотные диапазоны;

Авиационное радиовещание. Полётно-информационное обслуживание экипажей ВС: ATIS (в районе аэродрома), VOLMET (по трассе), AFIS (вылет, заход, посадка), извещения NOTAM.

Аэронавигационная телекоммуникационная сеть ATN

#### **Тема 4. Средства авиационной электросвязи и передачи данных**

Объекты и средства АЭС службы ЭРТОС. Узел связи: принципы построения, назначение элементов. Принципы построения каналов авиационной электросвязи. Радиопередающие и радиоприемные устройства.

Системы и средства радиосвязи:

- антенны: основные параметры, классификация.
- радиопередатчики: назначение, основные технические характеристики, принципы построения и работы.
- радиоприемники: назначение, основные технические характеристики, принципы построения и работы.
- радиостанции: назначение, основные технические характеристики, принципы построения и работы.

Наземные средства ОВЧ-радиосвязи серий «Полет», «Фазан-19» и 2000: состав, назначение, основные характеристики.

Автоматические радиоретрансляторы ОВЧ-диапазона АНР-1: состав, назначение, основные характеристики.

Наземные средства ВЧ-радиосвязи серий «Пирс» и 2000: состав, назначение, основные характеристики.

Принципы многоканальной передачи сообщений и многостанционный доступ.

Средства радиорелейной, спутниковой и внутриаэропортовой связи: назначение, основные характеристики.

Перспективы развития средств авиационной электросвязи.

#### **5.4 Практические занятия**

Номер тем дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
2	ПЗ-1. Изучение сообщений и сигналов: виды, назначение. Классы излучения радиосигналов	2
2	ПЗ-2. Изучение дискретных ПЭС и радиосигналов	2



Номер тем дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
2	ПЗ-3. Изучение особенностей и основных характеристик различных сред распространения сигнала, действующих помех и оценки качества приема дискретных и непрерывных сообщений	2
2	ПЗ-4. Изучение первичных и помехоустойчивых кодов	2
2	ПЗ-5. Изучение ЭМВОС	2
3	ПЗ-6. Радиочастотный диапазон и его использование для целей авиационной электросвязи. Требуемые характеристики связи и инженерные критерии качества каналов связи	2
3	ПЗ-7. Изучение особенностей построения специализированных сетей передачи данных и телеграфной связи АФТН, СИДИН и СИТА	2
3	ПЗ-8. Организация АВЭС на смещенных частотах. Система избирательного вызова SELCAL.	2
3	ПЗ-9. Линии передачи данных ACARS, VDL, режим ES1090 и HFDL. ЦЛПД "диспетчер-пилот" CPDLC	2
4	ПЗ-10. Построение схем каналов авиационной электросвязи различного назначения	2
4	ПЗ-11. Наземные средства ОВЧ-радиосвязи серий Фазан-19, 200 и 2000: состав, назначение, основные характеристики, подготовка к работе, контроль состояния	2
4	ПЗ-12. Наземные средства ВЧ-радиосвязи серий Пирс и 2000: состав, назначение, основные характеристики, подготовка к работе, контроль состояния	2
4	ПЗ-13. Автоматический радиоретранслятор ОВЧ-диапазона АНР-1: состав, назначение, основные характеристики. Принципы многоканальной передачи сообщений и многостанционный доступ	2
4	ПЗ-14. Средства радиорелейной, спутниковой, внутриаэропортовой связи: назначение, основные характеристики	2
<b>Итого</b>		<b>28</b>

### 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум не предусмотрен.

### 5.6 Самостоятельная работа

Номер тем	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость
-----------	-----------------------------	--------------

дисципли-ны		(часы)
1-4	Подготовка к лекциям [1 – 3]	9
2-4	Подготовка к практическим занятиям [1 – 3]	21
<b>Итого</b>		<b>30</b>

## 5.7 Курсовые работы (проекты)

Курсовая работа (проект) не предусмотрена.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. **Радиотехническое обеспечение полетов воздушных судов и авиационная электросвязь. Часть 3**/[Кудряков С.А., Кульчицкий В.К., Поваренкин Н.В., Пономарев В.В., Рубцов Е.А., Соболев Е.В., Сушкевич Б.А.]; Под ред. Кудрякова С.А. – С. Пб.: 2016. – 102 с. ISBN – нет. [http://spbguga.ru/files/Uchebnie\\_materiali/Radio\\_obespech\\_poletov\\_3.pdf](http://spbguga.ru/files/Uchebnie_materiali/Radio_obespech_poletov_3.pdf).

Свободный доступ (дата входа 14.07.2017).

2. Кульчицкий В.К. **Общая теория радиоэлектронных систем. Ч.1. Каналы, сигналы, помехи.** [Текст]: Учеб. пособие. – СПб.: УГА, 2011. – 159 с. Количество экземпляров – 68.

3. Кульчицкий В.К. **Общая теория радиоэлектронных систем. Ч.2. Основы теории информации и кодирования.** [Текст]: Учеб. пособие. – СПб.: УГА, 2013. – 150 с. Количество экземпляров – 123.

б) руководящие документы

4. **Воздушный кодекс РФ.** [Текст]: Федеральный закон РФ № 60-ФЗ от 19.03.1997 г. (ред. от 14.10.2014). Количество экземпляров – более 200.

5. **О связи.** [Текст]: Федеральный закон РФ № 126-ФЗ от 07.07.2003 г. <http://docs.cntd.ru/document/901867280>. Свободный доступ. (дата входа 24.07.2017).

6. **Федеральные авиационные правила «Радиотехническое обеспечение полетов воздушных судов и авиационная электросвязь в гражданской авиации».** [Текст]: Приказ Министерства транспорта РФ от 20 октября 2014 г. № 297. – <http://www.favt.ru/dokumenty-federalnye-pravila?id=2899>. Свободный доступ. (дата входа 24.07.2017).

в) дополнительная литература

7. Кузьмин Б.И. **Сети и системы авиационной цифровой электросвязи: Учеб. Пособие. Ч. 2. Международная авиационная телекоммуникационная сеть АТН/.**; Под ред. д.т.н., проф. В.А. Сарычева.- Санкт-Петербург: ООО «Агентство РДК - принт», 2000. -304 с. Количество экземпляров – 88.

8. Кузьмин Б.И. **Сети и системы авиационной цифровой электросвязи: Учеб. Пособие. Ч. 3.Авиационная электросвязь в условиях реализации «Концепции ICAO CNS/ATM» в Российской Федерации/.**; Под ред. д.т.н., проф. В.А. Сарычева.- Санкт-Петербург: ООО «Агентство ВиТ - принт», 2003. - 480 с. Количество экземпляров – 46.

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

9. Журнал «Технологии и средства связи» – режим доступа: <http://www.tssonline.ru/>. Свободный доступ. (дата входа 24.07.2017).

### **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

1. Компьютерный класс кафедры. Ауд.242.
2. Средства для компьютерной презентации учебных материалов в аудиториях кафедры. Ауд. 242, 250,251.

### **8 Образовательные и информационные технологии**

Учебным планом на изучение дисциплины предусмотрено 56 часов аудиторных занятий, из которых 28 часа составляют лекционные занятия и 28 часов практические занятия.

Аудиторные занятия проводятся с использованием традиционных и интерактивных образовательных технологий. На проведение интерактивных занятий учебным планом предусмотрено 12 часов (8 часов интерактивных лекций и 4 часа интерактивных практических занятий).

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии.

*Входной контроль* предназначен для выявления уровня усвоения компетенций обучающимся, необходимых перед изучением дисциплины. Входной контроль осуществляется устно или письменно по вопросам, на которых базируется читаемая дисциплина.

*Лекция* составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

*Интерактивные лекции* проводятся как лекции-визуализации.

*Лекция-визуализация* учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

Применяется в Теме 2: Основы электросвязи – 6 часов.

*Практические занятия* призваны обеспечить получение студентами практических навыков и умений по проведению инженерных расчетов, изучению методов построения и расчета радиоэлектронных систем и их элементов.

При проведении практических занятий широко используются специальные компьютерные программы.

*Интерактивные практические занятия* проводятся в нескольких вариантах.

*Мозговой штурм* – метод решения проблемы на основе стимулирования творческой активности, при котором участникам обсуждения предлагают высказывать как можно большее количество вариантов решения, в том числе самых фантастичных. Затем из общего числа высказанных идей отбирают наиболее удачные, которые могут быть использованы на практике. Является методом экспертного оценивания.

На первом этапе проведения «мозгового штурма» группе задается определенная проблема для обсуждения, участники по очереди высказывают предложения. На втором этапе обсуждают высказанные предложения, возможна дискуссия. На третьем этапе группа представляет презентацию результатов по заранее определенному принципу.

Для активизации процесса генерирования идей в ходе «мозгового штурма», рекомендуется использовать приемы: инверсия, аналогия.

Применяется в следующих темах:

- Тема 2. Основы электросвязи – 2 часа;

- Теме 4: Средства авиационной электросвязи и передачи данных – 2 часа.

*Исследовательский метод* – в основе метода лежит проблемное обучение, направленное на развитие активности, ответственности и самостоятельности в принятии решений. Исследовательская форма проведения занятий предполагает: ознакомление с областью и содержанием предметного исследования, формулировка целей и задач исследования, сбор данных об изучаемом объекте, проведение исследования (выделение изучаемых факторов, выдвижение гипотезы, моделирование), объяснение полученных данных, формулировка выводов, оформление результатов работы. Метод может быть реализован в виде компьютерного моделирования.

Применяется в Теме 2: Основы электросвязи – 2 часа.

*Самостоятельная работа* студента реализуется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а также в активизации собственных познавательно-мыслительных действий без непосредственной помощи и руководства со стороны преподавателя.

Основной целью самостоятельной работы студента является формирование навыка самостоятельного приобретения им знаний по некоторым несложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий. Самостоятельная работа позволяет закреплять и совершенствовать осваиваемые компетенции, предполагает сочетание самостоятельных теоретических занятий и самостоятельное выполнение практических заданий, описанных в рекомендованной литературе.

## **9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Авиационная электросвязь» предназначен для выявления и оценки уровня и качества знаний студентов по

результатам текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета с оценкой.

Оценочные средства текущего контроля включают:

- проведение устного опроса в рамках текущего контроля успеваемости;
- проведение письменного опроса в рамках текущего контроля успеваемости с целью контроля усвоения изученного материала.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме зачета с оценкой. Каждый билет включает 3 вопроса - два теоретических и один практический.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины «Авиационная электросвязь» проводится в пятом семестре в форме зачета с оценкой. Этот вид промежуточной аттестации позволяет оценить уровень освоения студентом компетенций за весь период изучения дисциплины.

Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на лекциях и практических занятиях, участие студентов в конференциях и подготовку ими публикаций, что отражено в балльно-рейтинговой оценке текущего контроля успеваемости и знаний студентов. Описание шкалы оценивания, используемой для проведения промежуточных аттестаций, приведено в п. 9.5.

### **9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов**

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам входного контроля, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета с оценкой.

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает устные и письменные опросы по темам дисциплины.

Устные и письменные опросы проводятся на лекциях и практических занятиях в течение не более 10 минут с целью контроля усвоения теоретического материала. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Контроль выполнения задания, выдаваемого на самостоятельную работу, преследует собой цель своевременного выявления плохо усвоенного материала дисциплины для последующей корректировки или организации обязательной консультации. Проверка выданного задания производится не реже чем один раз в две недели.

Доклад является продуктом самостоятельной работы студента и представляет собой публичное выступление по полученным результатам решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Доклад выполняется в письменном виде и в виде презентации и проводится на практических занятиях в течение не более 30 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции.

Для проведения текущего контроля успеваемости и аттестации по итогам освоения дисциплины «Авиационная электросвязь» предусмотрены:

- балльно-рейтинговая система оценки результатов текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов. Данная форма формирования результирующей оценки учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий, участие в НИРС.

Основным документом, регламентирующим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по балльно-рейтинговой системе, является: «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки знаний и обеспечения качества учебного процесса в СПбГУГА»;

- оценка устного ответа на зачете с оценкой по билетам, содержащим теоретические и практические вопросы из перечня.

Основным документом, регламентирующим порядок организации экзамена, является: «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов СПбГУГА ...».

Аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета с оценкой в 5 семестре. Зачет с оценкой позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий.

Методика балльной оценки степени освоения студентами учебного материала дисциплины «Авиационная электросвязь».

#### **Основные баллы**

1. Посещение занятия – 0,5 балл.
2. Активная работа на занятии – 0,3 балла.
3. Ведение конспекта на лекции – 1,5 балла.

#### **Дополнительные баллы**

1. Оценка за опрос – от 0,8 до 1,2 баллов.
2. Оценка за доклад – от 0,5 баллов до 1 балла.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Вид итогового контроля: 5 семестр – зачет с оценкой.

Тема/вид учебных занятий	Количество баллов	Срок	При-
--------------------------	-------------------	------	------

(оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Минимальное значение	Максимальное значение	контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	мечание
<b>Контактная работа</b>	<b>39,2</b>	<b>58,1</b>		
<b>Тема 1</b>				
Лекция №1	2	2,3	1	
<b>Тема 2</b>				
Лекция №2 – №4	6	6,9	2, 3, 4	ЛВ
Практическое занятие №1 – №5	9	15	2, 4, 5, 6, 6	ИМ, МШ
<b>Тема 3</b>				
Лекция №5	2	2,3	7	
Практическое занятие №6 – №9	7,2	12	8, 8, 9, 10	
<b>Тема 4</b>				
Лекция №6, №7	4	4,6	10, 14	
Практическое занятие №10 – №14	9	15	11, 12, 12, 13, 14	МШ
<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>5,8</b>	<b>11,9</b>		
СРС по Теме 1	0,2	0,4		
СРС по Теме 2	2,1	4,35		
СРС по Теме 3	2	3,95		
СРС по Теме 4	1,5	3,2		
<b>Итого по обязательным видам занятий</b>	<b>45</b>	<b>70</b>		
Зачет с оценкой	15	30		
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>60</b>	<b>100</b>		
<b>Премияльные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)</b>				
Участие в конференции по теме дисциплины		5		
Научная публикация по теме дисциплины		5		
Ведение конспектов лекционных и семинарских занятий.		5		
Своевременное выполнение домашних заданий		5		
<b>Итого дополнительно</b>		<b>20</b>		

Тема/вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
	Минимальное значение	Максимальное значение		
<b>премиальных баллов</b>				
<b>Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку по 5-балльной «академической» шкале</b>				
<b>Количество баллов по БРС</b>	<b>Оценка (по 5-балльной «академической» шкале)</b>			
90 и более	5 – «отлично»			
70-89	4 – «хорошо»			
60-69	3 – «удовлетворительно»			
Менее 60	2 – «неудовлетворительно»			

## **9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**Устный опрос:** предназначен для проверки студентов на предмет освоения материала предыдущей лекции.

*Шкала оценивания устного опроса:*

- оценивается на «1,2 балла», если обучающийся четко и ясно, по существу дает ответ на поставленные вопросы;
- оценивается «0,8 балла», если обучающийся не сразу дал верные ответы, но смог дать их правильно при помощи ответов на наводящие вопросы.

**Письменный опрос:** предназначен для проверки студентов на предмет освоения отдельных тем учебной дисциплины.

*Шкала оценивания письменного опроса:*

- оценивается на «1,2 балла», если обучающийся самостоятельно правильно и полно раскрывает все вопросы темы;
- оценивается на «0,8 балла», если обучающийся способен правильно раскрыть вопросы темы, имеет представление о тематике, не полно излагает тему.

Промежуточный контроль, оценивающий уровень освоения компетенций за период изучения дисциплины проводится по балльно-рейтинговой системе или в форме зачета с оценкой.

**Зачет с оценкой.** По итогам освоения дисциплины «Авиационная электросвязь» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета с оценкой и предполагает устный ответ студента по билету на вопросы из перечня.



К зачету с оценкой допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы. Зачет с оценкой принимается преподавателем, ведущим занятия в данной группе по данной дисциплине, а также лектором данного потока. В помощь, решением заведующего кафедрой, могут назначаться преподаватели, ведущие занятия по данной дисциплине.

Зачет с оценкой является заключительным этапом изучения дисциплины «Авиационная электросвязь» и имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний, умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме требований образовательной программы на промежуточном этапе формирования компетенций.

Во время подготовки студенты могут пользоваться материальным обеспечением зачета с оценкой, перечень которого утверждается заведующим кафедрой.

Зачет с оценкой проводится в объеме материала рабочей программы дисциплины, изученного студентами в 5 семестре, по билетам в устной форме в специально подготовленных учебных классах. Перечень вопросов, выносимых на зачет с оценкой, обсуждается на заседании кафедры и утверждаются заведующим кафедрой. Предварительное ознакомление студентов с билетами запрещается. Билеты содержат два вопроса по теоретической части дисциплины и один практический вопрос.

В ходе подготовки к зачету с оценкой проводится консультация, побуждающая студентов к активной самостоятельной работе. На консультациях высказываются четко сформулированные требования, которые будут предъявляться на зачете с оценкой.

За 10 минут до начала зачета с оценкой староста представляет группу преподавателю. Преподаватель кратко напоминает студентам порядок проведения зачета с оценкой, требования к объему и методике изложения материала по вопросам билетов и т.д. После чего часть студентов вызываются для сдачи зачета с оценкой, остальные студенты располагаются в другой аудитории.

Вызванный студент - после доклада о прибытии для сдачи зачета с оценкой, представляет экзаменатору свою зачетную книжку, берет билет, получает чистые листы для записей и после разрешения садится за рабочий стол для подготовки. На подготовку к ответу студенту предоставляется до 30 минут. Общее время подготовки и ответа не должно превышать одного часа. В учебном классе, где принимается зачет с оценкой, могут одновременно находиться студенты из расчета не более четырех на одного преподавателя.

По готовности к ответу или по вызову преподавателя студент отвечает на вопросы билета у доски. После ответа студента преподаватель имеет право задать ему дополнительные вопросы в объеме учебной программы.

В итоге проведенного зачета с оценкой студенту выставляется оценка. Преподаватель несет личную ответственность за правильность выставленной оценки и оформления зачетной ведомости и зачетной книжки.

### 9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Курсовая работа не предусмотрена.

### 9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам

1. Какова связь между информацией и сигналом?
2. Объяснить необходимость высокочастотных сигналов для реализации процесса передачи информации.
3. Почему сигналы, несущие информацию, относятся к классу случайных процессов?
4. Перечислите виды модуляции сигналов.
5. В чем заключается условие «медленности» огибающей и фазы модулированного колебания?
6. Законы Ома и Кирхгофа.
7. Что такое помеха?
8. В чем разница между случайным сигналом и помехой?
9. Каковы свойства стационарного процесса?
10. Каковы свойства спектра периодического сигнала?

### 9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для бально-рейтинговой оценки

Характеристика шкал оценивания приведена ниже:

1. Для оценивания сформированности компетенций обучающегося на лекционных и практических занятиях с помощью БРС используется методика приведенная в нижеследующей таблице

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
<b>Знать:</b> - принципы построения каналов авиационной электросвязи;	описывает принципы и характеризует условия их применения	<b>1 балл:</b> правильно описывает принципы, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов <b>2 балла:</b> демонстрирует полное знание излагаемых принципов и логически-смысловых связей

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
		<p>между ними после дополнительных уточняющих вопросов  <b>3 балла:</b> демонстрирует свободное и полное знание излагаемых принципов и логически-смысловых связей между ними</p>
<p>- принципы организации авиационной электросвязи и передачи данных;</p>	<p>описывает принципы и характеризует условия их применения</p>	<p><b>1 балл:</b> правильно описывает принципы, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов  <b>2 балла:</b> демонстрирует полное знание излагаемых принципов и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов  <b>3 балла:</b> демонстрирует свободное и полное знание излагаемых принципов и логически-смысловых связей между ними</p>
<p>- назначение и основные технические характеристики средств авиационной электросвязи и передачи данных;</p>	<p>излагает назначение и основные технические характеристики и дает условия их применения</p>	<p><b>1 балл:</b> правильно излагает назначение и основные технические характеристики и дает условия их применения, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов  <b>2 балла:</b> демонстрирует полное знание</p>

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
		<p>излагаемого материала и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>3 балла:</b> демонстрирует свободное и полное знание излагаемого материала и логически-смысловых связей между ними</p>
<p>- принципы построения средств авиационной электросвязи и передачи данных;</p>	<p>описывает принципы, дает классификацию способов оптимального приема сигналов и условия их реализации</p>	<p><b>1 балл:</b> правильно описывает принципы, классификацию и условия, но допускает незначительные ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>2 балла:</b> демонстрирует полное знание излагаемых принципов и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>3 балла:</b> демонстрирует свободное и полное знание излагаемых принципов и логически-смысловых связей между ними</p>
<p>- перспективы и тенденции развития средств, систем и сетей авиационной электросвязи и передачи данных на основе технологий связи, навигации и наблюдения/организации воздушного движения Международной организации гражданской авиации (CNS/ATM).</p>	<p>описывает перспективы и тенденции развития средств, систем и сетей авиационной электросвязи и передачи данных на основе технологий CNS/ATM</p>	<p><b>1 балл:</b> правильно описывает перспективы и тенденции, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>2 балла:</b> демонстрирует полное знание</p>

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
		<p>излагаемых перспектив и тенденций и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>3 балла:</b> демонстрирует свободное и полное знание излагаемых перспективы и тенденции и логически-смысловых связей между ними</p>
<p><b>Уметь:</b></p> <p>- применять средства авиационной электросвязи и передачи данных при решении профессиональных задач;</p>	<p>применяет средства авиационной электросвязи и передачи данных и анализирует возможные варианты реализации</p>	<p><b>1 балл:</b> правильно применяет средства авиационной электросвязи и передачи данных, но допускает незначительные ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>2 балла:</b> демонстрирует полное освоение необходимых умений и логически-смысловых связей между ними и соответствующими теоретическими понятиями после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>3 балла:</b> демонстрирует свободное и полное освоение необходимых умений и логически-смысловых связей между ними и соответствующими теоретическими понятиями</p>

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
<p><b>Владеть:</b> - навыками использования средств авиационной электросвязи и передачи данных при решении профессиональных задач.</p>	<p>способен использовать средства авиационной электросвязи и передачи данных</p>	<p><b>1 балл:</b> правильно использует средства авиационной электросвязи и передачи данных, но допускает незначительные ошибки в установлении логически-смысловых связей проводимых действий, не исправляя их последовательных уточняющих вопросов</p> <p><b>2 балла:</b> демонстрирует полное владение навыками использования средств авиационной электросвязи и передачи данных и понимание логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>3 балла:</b> демонстрирует свободное и полное владение навыками использования средств авиационной электросвязи и передачи данных и понимание логически-смысловых связей в проводимых действиях</p>

2. Максимальное количество баллов, полученных за зачет с оценкой – 30. Минимальное (зачетное) количество баллов «зачет с оценкой сдан» – 15 баллов.

Неудовлетворительной сдачей зачета с оценкой считается оценка менее 15 баллов. При неудовлетворительной сдаче зачета с оценкой или неявке по неуважительной причине на зачет студент в установленном в СПбГУ ГА порядке обязан пересдать зачет с оценкой.

Оценка за зачет выставляется как сумма набранных баллов за ответы на три вопроса билета.

Ответы на вопросы билета по результатам изучения дисциплины оцениваются по балльно-рейтинговой системе следующим образом:

- *1 балл*: отсутствие продемонстрированных знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта (нет ответа на вопрос) или отказ от ответа;
- *2 балла*: нет удовлетворительного ответа на вопрос, демонстрация фрагментарных знаний в рамках образовательного стандарта, незнание лекционного материала;
- *3 балла*: нет удовлетворительного ответа на вопрос, много наводящих вопросов, отсутствие ответов по основным положениям вопроса, незнание лекционного материала;
- *4 балла*: ответ удовлетворительный, оценивается как минимально необходимые знания по вопросу, при этом показано хотя бы минимальное знание всех разделов вопроса в пределах лекционного материала. При этом студентом демонстрируется достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта;
- *5 баллов*: ответ удовлетворительный, достаточные знания в объеме учебной программы, ориентированные на воспроизведение; использование научной (технической) терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- *6 баллов*: ответ удовлетворительный, студент ориентируется в основных аспектах вопроса, демонстрирует полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;
- *7 баллов*: ответ хороший, но студент демонстрирует систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, но требовались наводящие вопросы;
- *8 баллов*: ответ хороший, ответом достаточно охвачены все разделы вопроса, единичные наводящие вопросы, студент демонстрирует способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;
- *9 баллов*: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; студент демонстрирует способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;
- *10 баллов*: ответ на вопрос полный, не было необходимости в дополнительных (наводящих вопросах); студент показывает систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, самостоятельно и творчески решает проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы;

3. Решение практического задания на зачете оценивается следующим образом:

- *10 баллов*: задание выполнено на 91-100 %, решение и ответ аккуратно оформлены, выводы обоснованы, дана правильная и полная интерпретация выводов, студент аргументированно обосновывает свою точку зрения, уверенно и правильно отвечает на вопросы преподавателя;
- *9 баллов*: задание выполнено на 86-90 %, решение и ответ аккуратно оформлены, выводы обоснованы, дана правильная и полная интерпретация выводов, студент аргументированно обосновывает свою точку зрения, правильно отвечает на вопросы преподавателя;

– *8 баллов*: задание выполнено на 81-85 %, ход решения правильный, незначительные погрешности в оформлении; правильная, но не полная интерпретация выводов, студент дает правильные, но не полные ответы на вопросы преподавателя, испытывает некоторые затруднения в интерпретации полученных выводов;

– *7 баллов*: задание выполнено на 74-80 %, ход решения правильный, значительные погрешности в оформлении; правильная, но не полная интерпретация выводов, студент дает правильные, но не полные ответы на вопросы преподавателя, испытывает определенные затруднения в интерпретации полученных выводов;

– *6 баллов*: задание выполнено 66-75 %, подход к решению правильный, есть ошибки, оформление с незначительными погрешностями, неполная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы;

– *5 баллов*: задание выполнено на 60-65 %, подход к решению правильный, есть ошибки, значительные погрешности при оформлении, не полная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы;

– *4 балла*: задание выполнено на 55-59 %, подход к решению правильный, есть ошибки, значительные погрешности при оформлении, не полная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы;

– *3 балла*: задание выполнено на 41-54 %, решение содержит грубые ошибки, неаккуратное оформление работы, неправильная интерпретация выводов, студент дает неправильные ответы на вопросы преподавателя;

– *2 балла*: задание выполнено на 20-40 %, решение содержит грубые ошибки, неаккуратное оформление работы, выводы отсутствуют; не может прокомментировать ход решения задачи, дает неправильные ответы на вопросы преподавателя;

– *1 балл*: задание выполнено менее, чем на 20 %, решение содержит грубые ошибки, студент не может прокомментировать ход решения задачи, не способен сформулировать выводы по работе.

4. Оценкам по 5-балльной «академической» шкале соответствуют следующие оценки по балльно-рейтинговой системе:

Отлично – 9 – 10 баллов;

Хорошо – 7 – 8 баллов;

Удовлетворительно – 5 – 6 баллов;

Неудовлетворительно – 1 – 4 балла.



## 9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине

### Типовые контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля

1. Что такое канал связи?
2. Что такое информационное направление?
3. Что такое линия связи?
4. Кто может быть источником и получателем информации?
5. Состав и назначение элементов тракта передачи информации.
6. Состав и назначение элементов тракта приема информации.
7. Что определяет название канала связи?
8. Классификация линий связи.
9. Что такое радиоволна?
10. Что определяет название линии связи?
11. Что такое симплексный и дуплексный канал связи?
12. Поясните принцип перекодирования ПЭС.
13. Поясните принцип формирования ОФТ сигнала.
14. Какие процессы оказывают влияние на РРВ?
15. Способы распространения радиоволн?
16. Зависимость РРВ от частоты (длины волны)?
17. За счет чего происходят потери энергии радиоволны?
18. Как процессы на Солнце влияют на условия РРВ ВЧ-диапазона?
19. Причины многолучевого распространения радиоволн ОВЧ-диапазона?
20. Что такое энтропия?
21. Что такое избыточность источника дискретных сообщений?
22. Что означает наличие избыточности источника дискретных сообщений?
23. Что такое производительность источника дискретных сообщений?
24. Как влияет наличие избыточности источника дискретных сообщений на производительность?
25. Информационные характеристики источника дискретных сообщений.
26. Что такое канал связи?
27. Элементы канала связи и их назначение.
28. Виды каналов связи.
29. Что такое пропускная способность канала связи?
30. Что такое кодер и декодер?
31. Что такое код?
32. Какие коды называются первичными?
33. Что кодируется в каналах передачи (извлечения) информации?
34. Что такое элементарный символ источника сообщений и элементарный сигнал?
35. Первая задача теории кодирования и пути ее решения.
36. Вторая задача теории кодирования и пути ее решения.

37. В чем противоречивость решения первой и второй задач теории кодирования?

38. Как можно разрешить противоречие, возникающее при решении первой и второй задач теории кодирования?

39. Линия связи: определение, назначение, состав, классификация?

40. Современные искусственные среды распространения сигнала и классификация проводных линий связи?

41. Классификация радиолиний?

42. Линии прямой радиосвязи: принцип построения, диапазоны рабочих частот?

43. Линии прямой радиосвязи: достоинства и недостатки?

44. Линии прямой радиосвязи с ретрансляцией: назначение, особенности функционирования?

45. Первичная сеть связи: предназначение и принцип построения.

46. Вторичная сеть связи: предназначение и принцип построения.

47. Элементарные и широко используемые структуры сетей связи.

48. Коммутация каналов: принцип и применение, достоинства и недостатки.

49. Коммутация сообщений: принцип и применение, достоинства и недостатки.

50. Коммутация пакетов: принцип и применение, достоинства и недостатки.

51. Коммутация виртуальных каналов: принцип и применение, достоинства и недостатки

52. В чем заключается новый этап в развитии российских телекоммуникаций?

53. Какие системы связи называются открытыми?

54. ЭМВОС: назначение и принцип функционирования.

55. Классификация авиационной электросвязи.

56. Предназначение авиационной фиксированной электросвязи.

57. Предназначение авиационной подвижной электросвязи.

58. Предназначение авиационного радиовещания.

59. Основные функции авиационной электросвязи.

60. Состав требуемых характеристик связи (*RCP*)?

61. Что такое время транзакции связи?

62. Причины, вызвавшие необходимость разработки перспективной концепция связи, навигации и наблюдения.

63. Что изменит реализация перспективной концепции CNS/ATM?

64. Что необходимо выполнить в области авиационной электросвязи в соответствии с концепцией CNS/ATM?

65. Как совершенствуются средства командной ОБЧ-радиосвязи?

66. Перспективы использования ВЧ-радиосвязи.

67. Что составляет основу сети авиационной фиксированной (наземной) электросвязи?

68. Классификация авиационной фиксированной электросвязи.

69. Что является резервом каналов телефонной связи сети взаимодействия диспетчеров УВД?

70. Как организуются ВЧ-радиосети взаимодействия аэропортов ГА?

71. Как организуются Федеральные ВЧ-радиосети взаимодействия районных центров ГА?

72. Международная сеть телеграфной связи АФТН: предназначение, структура, характеристика.

73. Международная сеть обмена данными ИКАО СИДИН: предназначение и принцип построения.

74. Сеть телеграфной связи и передачи данных международного общества авиационной электросвязи СИТА: предназначение, структура, характеристика.

75. Кто организует внутриаэропортовую электросвязь?

76. Классификация авиационной подвижной электросвязи.

77. Что такое радиосеть?

78. Принципы организации радиосети подвижной воздушной связи и ведения в ней информационного обмена.

79. Чем определяется организационная структура системы сетей подвижной воздушной радиосвязи?

80. Какие радиосети организуются для обеспечения управления воздушным движением и связи в районе аэродрома и подхода?

81. Для чего организуется автоматическая передача информации АТИС в ОВЧ диапазоне?

82. Какие радиосети организуются для обеспечения управления воздушным движением и связи на воздушных трассах и вне трасс?

83. От чего зависит количество радиосетей ОВЧ-диапазона, организуемых для управления в зоне РЦ?

84. Для чего и как организуются радиосети ВЧ-диапазона для авиационной воздушной связи в зоне РЦ?

85. Какие радиосети организуются для обеспечения управления воздушным движением и связи на местных воздушных линиях и в районах аэродромов МВЛ?

86. Факторы, определяющие сложность обеспечения прямой ВЧ-радиосвязи.

87. Как можно повысить надежность ВЧ-радиосвязи?

88. Перспективы развития связи в САОД «воздух-земля».

89. Для чего предназначены цифровые линии передачи данных авиационной воздушной электросвязи?

90. Система линий цифровой передачи данных ACARS: назначение, основные характеристики?

91. Почему система ACARS будет еще длительный срок использоваться?

92. Системы линий цифровой передачи данных VDL: основные характеристики?

93. Для чего предназначены цифровые линии передачи данных системы вторичной радиолокации режима «S»?

94. Что такое «сигналы расширенного сквиттера»?

95. Чем является авиационная телекоммуникационная сеть АТN?
96. Что должна обеспечивать сеть АТN?
97. Что такое «виртуальный канал»?
98. Технология создания сети, основанная на организации виртуальных каналов: достоинства и недостатки?
99. Достоинства и недостатки сети X.25?
100. Достоинства и недостатки сети FrameRelay?
101. Достоинства и недостатки сети АТМ?
102. Предназначение спутниковой электросвязи и пути ее реализации?
103. Поставщики услуг и услуги спутниковой связи для гражданской авиации?
104. Диапазоны частот спутниковой связи?
105. Состав ССС и назначение ее элементов?
106. АФСС: особенности развития и пути реализации?
107. Структура сети фиксированной спутниковой службы на основе сети VSAT?
108. Предназначение сети АФСС ЕС ФСС ОрВД и ее реализация?
109. Сигналы и методы множественного доступа в сети АФСС?
110. Предназначение АПСС и пути реализации сети АПСС?

### **Типовые контрольные вопросы для проведения зачета с оценкой**

1. Роль авиационной электросвязи в обеспечении безопасности, регулярности и экономичности полетов.
2. Роль авиационной электросвязи для организации аэропортовой деятельности
3. Международные и государственные организации электросвязи.
4. Руководящие документы по связи и авиационной электросвязи.
5. Источники и потребители информации, виды сообщений,
6. Канал авиационной электросвязи, его состав и назначение элементов.
7. Производительность источника сообщений и пропускная способность канала связи.
8. Информационное направление его состав и назначение элементов.
9. Линии авиационной электросвязи и их классификация.
10. Дискретные первичные и модулированные сигналы,
11. Непрерывные первичные и модулированные сигналы. Цифровые сигналы.
12. Особенности распространения радиоволн различных диапазонов.
13. Особенности и основные характеристики сред распространения сигнала различных линий связи.
14. Помехи радиоприему.
15. Классификация кодов, основные задачи теории кодирования и пути их решения.
16. Достоинства и недостатки сетей X.25, FrameRelay и АТМ.
17. Требуемые характеристики связи (RCP): состав и назначение.

18. Оценка качества приема дискретных и непрерывных сигналов.
19. Классификация и предназначение авиационной электросвязи.
20. Современное состояние авиационной электросвязи
21. Перспективы развития авиационной электросвязи в соответствии с системой CNS/ATM
22. Сети связи: основные понятия и определения, топология.
23. Первичные и вторичные сети электросвязи.
24. Назначение и принцип построения сети авиационной фиксированной электросвязи взаимодействия центров ОВД.
25. Назначение и принцип построения авиационной наземной сети передачи данных и телеграфной связи.
26. Методы коммутации: коммутация каналов, сообщений и пакетов.
27. Эталонная модель взаимодействия открытых систем.
28. Система избирательного вызова SELCAL.
29. Линии передачи данных ACARS и VDL: назначение и основные характеристики
30. Линии передачи данных режима ES1090 и HFDL: назначение и основные характеристики
31. Назначение и принцип построения специализированной сети связи «АФТН».
32. Назначение и принцип построения специализированной сети связи «СИДИН».
33. Назначение и принцип построения специализированной сети связи «СИТА».
34. Объекты авиационной электросвязи и передачи данных в службе ЭРТОС и их назначение.
35. Связь в системе автоматизированного обмена данными.
36. Назначение и принципы построения сетей внутриаэропортовой радиосвязи.
37. Назначение и состав сетей авиационной воздушной электросвязи.
38. Назначение аэронавигационной телекоммуникационной сети АТН.
39. Радиопередатчик: назначение, основные технические характеристики.
40. Авиационная воздушная электросвязь в районе аэродрома.
41. Радиоприемник: назначение, основные технические характеристики.
42. Как можно повысить надежность ВЧ-радиосвязи.
43. ССС: состав, назначение элементов и диапазоны частот спутниковой связи.
44. Радиостанции: назначение, основные технические характеристики.
45. Радиостанции: принципы построения и работы.
46. Антенны: назначение, классификация, параметры.
47. Средства командной ОВЧ радиосвязи: назначение, основные характеристики (радиостанции серии «Фазан-19»).
48. Средства командной ОВЧ радиосвязи: назначение, основные характеристики (радиостанции серии 2000).
49. Средства ВЧ радиосвязи: назначение, основные характеристики

(радиостанции серии «Пирс»).

50. Средства ВЧ радиосвязи: назначение, основные характеристики (радиостанции серии 2000).

51. Система КОСПАС-SARSAT: назначение, решаемые задачи, структура, принципы функционирования и возможности.

52. Организация авиационной электросвязи при выполнении авиационных работ.

53. Радиопередатчик: принципы построения и работы.

54. Внутриаэропортовая радиосвязь: назначение, классификация.

55. Радиоприемник: принципы построения и работы.

56. Принципы построения узлов связи службы ЭРТОС. Состав и назначение элементов узла связи.

57. Организация авиационной фиксированной спутниковой связи.

58. Организация авиационной подвижной спутниковой связи.

59. Предназначение радиорелейной связи.

60. Принцип работы адаптивной радиолинии ВЧ-диапазона.

*Перечень практических вопросов*

1. Изобразить структурные схемы основного информационного направления и канала передачи информации «диспетчер – экипаж ВС».

2. Изобразить структурные схемы резервного информационного направления и канала передачи информации «диспетчер – экипаж ВС».

3. Изобразить структурные схемы аварийного информационного направления и канала передачи информации «диспетчер – экипаж ВС».

4. Рассчитать дальности ОБЧ-радиосвязи на всех этапах полета при проведении авиационных работ.

5. Рассчитать дальности ОБЧ-радиосвязи на всех этапах полета на местных воздушных линиях.

6. Рассчитать дальности ОБЧ-радиосвязи на всех этапах полета на магистральных авиалиниях.

7. Изобразить структурные схемы информационного направления и канала передачи данных «диспетчер – экипаж ВС» по линии связи VDL-2.

8. Изобразить структурные схемы информационного направления и канала передачи данных CPDLC «диспетчер – экипаж ВС».

9. Изобразить структурные схемы информационного направления и канала с линией передачи данных HFDDL «диспетчер – экипаж ВС».

10. Изобразить структурные схемы информационного направления и канала передачи телеграфной информации между центрами ОБД по линии радиосвязи.

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Приступая в 5 семестре к изучению дисциплины «Авиационная электросвязь», студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий и списком рекомендованной литературы. Студенту следует уяснить, что уровень и глубина усвоения дисциплины зависят

от его активной и систематической работы на лекциях и практических занятиях. В этом процессе важное значение имеет самостоятельная работа, направленная на вовлечение студента в самостоятельную познавательную деятельность с целью формирования самостоятельности мышления, способностей к профессиональному саморазвитию.

В семестре особое внимание уделяется развитию способностей студента в решении нестандартных задач на основе ранее изученного материала. В конце семестра проводится промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой.

При проведении всех видов занятий основное внимание уделяется рассмотрению принципов построения, работы, анализу радиоэлектронных систем и их элементов, а также места применения изучаемого материала в системе радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов.

Теоретическая подготовка студентов по дисциплине обеспечивается на лекциях. На лекциях обучаемым даются систематизированные основы научных знаний по состоянию и основным научно-техническим проблемам развития радиоэлектронных систем.

Задачами лекций являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой дисциплины «Авиационная электросвязь», ее местом в системе наук и связями с другими дисциплинами;

- краткое, но по существу, изложение комплекса основных научных понятий, подходов, методов, принципов данной дисциплины;

- краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов, освещение дискуссионных проблем;

- определение перспективных направлений дальнейшего развития научного знания в области авиационной электросвязи.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Для повышения эффективности лекционных занятий рекомендуется до начала занятий самостоятельно провести предварительное ознакомление с материалом предстоящей лекции по пособию и оформить краткий предварительный конспект.

Теоретические положения, излагаемые в лекциях, иллюстрируются примерами их практической реализации в радиоэлектронных системах и средствах авиационной электросвязи и передачи данных. Для облегчения восприятия студентом сложного и разнообразного материала рекомендуется изучение новых разделов курса начинать с краткого введения, в котором устанавливается связь с предыдущими и смежными дисциплинами учебного плана.

Входной контроль в форме устного или письменного опроса преподаватель проводит в начале изучения каждой новой темы.

Проведение практических занятий осуществляется после прочтения на лекциях соответствующего теоретического материала, и служит средством закрепления полученных знаний и формирования навыков и умений инженерных исследований.

Практические занятия призваны обеспечить получение студентами практических навыков и умений по проведению инженерных расчетов, а также изучение методов построения и расчета характеристик радиоэлектронных систем и их элементов.

Все виды учебных занятий проводятся с активным использованием технических средств обучения и имеющихся в наличии образцов.

Изучение дисциплины построено таким образом, чтобы обеспечивалось наилучшее усвоение материала.

На самостоятельное изучение выносятся наиболее простые вопросы изучаемых тем. Самостоятельное изучение позволяет привить навык поиска интересующих вопросов в источниках, в том числе и дополнительных.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды работы:

- самостоятельный поиск, анализ информации и проработка учебного материала;
- подготовку к опросу (перечень типовых вопросов для текущего контроля в п. 9.6);

Итоговый контроль знаний студентов по результатам изучения дисциплины проводится в виде зачета с оценкой (перечень типовых вопросов для зачета в п. 9.6).


Преподаватель дисциплины имеет право на некоторые непринципиальные отступления от содержания программы в научных и педагогических целях.



Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по специальности 162001 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения» специализации «Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры Радиоэлектронных систем (№12) «26» декабря 2014 года, протокол №8

Разработчик:  
К.т.н. доцент Кульчицкий В.К. \_\_\_\_\_ 

Заведующий кафедрой радиоэлектронных систем (№12)  
Д.т.н, с.н.с. Кудряков С.А. \_\_\_\_\_ 

Программа согласована:  
Руководитель ОПОП  
Д.т.н, с.н.с. Кудряков С.А. \_\_\_\_\_ 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета 21 января 2015 года, протокол № 4.

Программа с изменениями и дополнениями (в соответствии с Приказом от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры») рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета «30» августа 2017 года, протокол № 10.