

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

УТВЕРЖДАЮ



**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: **заочная**

Санкт-Петербург  
2018

## **1 Цели освоения дисциплины**

### **Целями освоения дисциплины являются:**

- дать студентам систематические знания по основам электросвязи;
- дать студентам систематические знания по принципам построения первичных и вторичных сетей различных родов и видов связи и особенностям их функционирования и взаимодействия;
- дать студентам систематические знания по организации авиационной электросвязи;
- дать студентам систематические знания 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 представлений 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;
- формирование представлений об авиационной электросвязи: ее предназначению, организации и перспективам развития в соответствии с концепцией ИКАО CNS/ATM
- формирование представлений о составе объектов и средств авиационной электросвязи, их назначению, эксплуатационно-техническим характеристикам и правилам эксплуатации;
- формирование умений выбирать средства связи для решения профессиональных задач;
- формирование навыков грамотной эксплуатации средств авиационной электросвязи.

**Дисциплина обеспечивает** подготовку выпускника к эксплуатационно-технологической деятельности.

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

Дисциплина «Авиационная электросвязь» представляет собой дисциплину базовой части цикла профессиональных дисциплин (СЗ) и относится к модулю общепрофессиональных дисциплин.

Дисциплина «Авиационная электросвязь» изучается на 3 курсе и базируется на курсах следующих 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», а также для производственных практик 3, 4 и 5 курсов, преддипломной практики и дипломного проектирования.

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

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>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>	<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>
<p>Способностью и готовностью организовывать и осуществлять оперативный контроль технического состояния средств радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и</p>	<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>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
авиационной электросвязи (ПСК-4.5);	<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>
Способностью осуществлять проверку работоспособности радиотехнических средств и средств связи (ПСК-4.6);	<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>- 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><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>- 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	Курс
		3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа	10,5	10,5
лекции,	4	4
практические занятия,	4	4
семинары,		
лабораторные работы,		
курсовой проект (работа)		
другие виды аудиторных занятий.		
Самостоятельная работа студента	91	91
Контрольные работы		
в том числе контактная работа		
Промежуточная аттестация	9	9
контактная работа	2,5	2,5
самостоятельная работа по подготовке к зачёту (экзамену) <i>необходимо указать конкретный вид промежуточной аттестации</i>	6,5	6,5 экзамен

#### 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		
Раздел 1. Введение	3	*				ВК, ЛВ, СРС	У
Раздел 2. Основы электросвязи	45,5	*	*	*	*	ЛВ, ПЗВ, СРС	У
Раздел 3. Авиационная электросвязь и передача данных	26	*	*	*	*	ЛВ, СРС	У

Темы, разделы дисциплины	Количество часов	Компетенции				Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-59	ПК-4.5	ПК-4.6	ПК-4.7		
Раздел 4. Средства авиационной электросвязи и передачи данных	24,5	*	*	*	*	ЛБ, СРС	У
Промежуточная аттестация	9						Экзамен
<b>Итого за дисциплину</b>	<b>108</b>						<b>Экзамен</b>

Сокращения: ЛВ – лекция-визуализация, ЛБ – лекция-беседа ПЗВ – практические занятия- визуализация, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, У – устный опрос.

## 5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КУП	Всего часов
Раздел 1. Введение	0,5				2,5		3
Раздел 2. Основы электросвязи	1,5	4			40		45,5
Раздел 3. Авиационная электросвязь и передача данных	1				25		26
Раздел 4. Средства авиационной электросвязи и передачи данных	1				23,5		24,5
Промежуточная аттестация							<b>9</b>
<b>Итого за дисциплину</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>91</b>		<b>108</b>

## 5.3 Содержание дисциплины

### Раздел 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.

## **Раздел 2. Основы электросвязи**

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

Информационное направление Канал авиационной электросвязи, его состав и назначение элементов. Линии авиационной электросвязи и их классификация. Пропускная способность канала связи.

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

Особенности и основные характеристики сред распространения сигналов различных линий связи.

Радиочастотный диапазон и его использование для целей связи. Помехи радиоприему.

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

Оценка качества приема дискретных и непрерывных сигналов.

Сети связи: основные понятия и определения, элементы, топология. Первичные и вторичные сети электросвязи. Понятие Взаимоувязанной сети электросвязи РФ.

Методы коммутации: коммутация каналов, сообщений и пакетов.

Эталонная модель взаимодействия открытых систем (ЭМВОС).

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

Классификация и предназначение авиационной электросвязи.

Современное состояние и перспективы развития авиационной электросвязи в соответствии с системой CNS/ATM. Аэронавигационная телекоммуникационная сеть ATN.

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.

Авиационное радиовещание.

#### **Раздел 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, принципы построения и работы.

- 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», 200 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 раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
2	ПЗ-1. Изучение ПЭС и радиосигналов	2
4	ПЗ-2. Построение схем каналов авиационной электросвязи различного назначения.	2
<b>Итого</b>		<b>4</b>

#### **5.5 Лабораторный практикум**

Лабораторный практикум не предусмотрен.



## 5.6 Самостоятельная работа

Номер раздела дисциплины (модуля)	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1 и 2	Изучение учебного материала [1 – 4, 6 – 8].	42,5
3	Изучение учебного материала [1, 2, 6 – 8].	25
4	Изучение учебного материала [1, 2, 5].	23,5
<b>Итого</b>		<b>91</b>

## 5.7 Курсовые работы

Курсовая работа не предусмотрена.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Кульчицкий, В.К. **Авиационная электросвязь.** [Текст]: Учеб. пособие/ СПб ГУГА. СПб, 2018. – 213 с. ISBN – нет. [http://spbguga.ru/files/Uchebnie\\_materiali/Avia\\_elektrosvyaz.pdf](http://spbguga.ru/files/Uchebnie_materiali/Avia_elektrosvyaz.pdf). Свободный доступ (дата входа 14.01.2018).

2. Кульчицкий, В.К., Мешалов Р.О. **Средства авиационной электросвязи и передачи данных. Ч.1. Принципы построения и работы средств авиационной электросвязи и передачи данных.** [Текст]: Учеб. пособие/ СПб ГУГА. СПб, 2018. – 193 с. ISBN – нет. [http://spbguga.ru/files/Uchebnie\\_materiali/Sredstva\\_%20avia\\_electrosvyazi\\_i\\_pered\\_dan\\_1.pdf](http://spbguga.ru/files/Uchebnie_materiali/Sredstva_%20avia_electrosvyazi_i_pered_dan_1.pdf). Свободный доступ (дата входа 14.01.2018).

3. Кульчицкий, В.К. **Общая теория радиоэлектронных систем. Методические указания по выполнению практических работ по исследованию характеристик дискретных сигналов.** [Текст]: СПб.: УГА, 2018. – 30 с. ISBN – нет. Количество экземпляров – более 100.

4. Кульчицкий, В.К. **Общая теория радиоэлектронных систем. Методические указания по выполнению лабораторных и практических работ по кодированию.** [Текст]: СПб.: УГА, 2013. – 108 с. ISBN – нет. Количество экземпляров – 150.

5. Кульчицкий, В.К., Рубцов, Е.А. **Общая теория радиоэлектронных систем. Средства авиационной электросвязи и передачи данных: Методические указания по выполнению лабораторных и практических работ по исследованию и расчету антенн декаметрового диапазона** [Текст]: СПб ГУГА. С.-Петербург, 2017. – 63 с. ISBN – нет. Количество экземпляров – 90.

б) руководящие документы

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

7. **О связи**. [Текст]: Федеральный закон РФ № 126-ФЗ от 07.07.2003 г. <http://docs.cntd.ru/document/901867280>. Свободный доступ (дата входа 13.01.2018).

8. **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 11.12.2017).

в) дополнительная литература

9. Верещака, А.И., Олянюк, П.В. **Авиационное радиооборудование**: [Текст]: Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1996. – 344 с. ISBN – нет. Количество экземпляров – 538.

10. **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://spbgu.ru/files/Uchebnie\\_materiali/Radio\\_obespech\\_poletov\\_3.pdf](http://spbgu.ru/files/Uchebnie_materiali/Radio_obespech_poletov_3.pdf). Свободный доступ (дата входа 14.01.2018).

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

11. **Журнал «Технологии и средства связи»** – режим доступа: <http://www.tssonline.ru/>. Свободный доступ (дата входа 11.12.2017).

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

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 8 часов аудиторных занятий, из которых 4 часа составляют лекционные занятия и 4 часа практические занятия.

Аудиторные занятия проводятся с использованием интерактивных образовательных технологий. На проведение интерактивных занятий учебным планом предусмотрено 8 часов (4 часа 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 следующих темах:

- Тема 1. Введение – 0,5 часа;
- Тема 2. Основы электросвязи – 1,5 часа.

*Лекция-беседа* предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией, позволяет привлечь внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, вовлечь в двусторонний обмен мнениями, выяснить уровень их осведомленности по рассматриваемой теме, степени их готовности к восприятию последующего материала, позволяет адресовать вопрос к конкретному студенту, спросить его мнение по обсуждаемой проблеме.

Применяется в следующих темах:

- Тема 3. Авиационная электросвязь и передача данных – 1 час;
- Тема 4. Средства авиационной электросвязи и передачи данных – 1 час.

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

*Практическое занятие-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 – 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**

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

Не предусмотрена

### **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 изученного материала.

*Шкала оценивания устного опроса:*

- оценивается на «отлично», если обучающийся четко и ясно, по существу дает ответ на поставленные вопросы;
- оценивается «хорошо», если обучающийся не сразу дал верные ответы, но смог дать их правильно при помощи ответов на наводящие вопросы;
- оценивается «удовлетворительно», если обучающийся не дал верные ответы, но смог показать достаточные знания в объеме учебной программы по данному вопросу;

- оценивается «неудовлетворительно», если обучающийся не смог показать достаточные знания в объеме учебной программы по данному вопросу.

**Экзамен:** промежуточный контроль, оценивающий уровень освоения компетенций за семестр (за весь период изучения дисциплины).

По итогам освоения дисциплины «Авиационная электросвязь» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена и предполагает устный ответ студента по билетам на теоретические вопросы из перечня. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы. Экзамен 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.

Экзамен 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 экзамена, перечень которого утверждается заведующим кафедрой.

Экзамен 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 экзамен, обсуждается на заседании кафедры и утверждаются заведующим кафедрой. Предварительное ознакомление студентов с билетами запрещается. Экзаменационные билеты содержат два вопроса по теоретической части дисциплины.

В ходе подготовки к экзамену проводится консультация, побуждающая студентов к активной самостоятельной работе. На консультациях высказываются четко сформулированные требования, которые будут предъявляться на экзамене.

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

Вызванный студент - после доклада о прибытии для сдачи экзамена, 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 экзамен, могут одновременно находиться студенты из расчета не более четырех на одного экзаменатора.

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

В итоге проведенного экзамена студенту выставляется оценка. Экзаменатор несет личную ответственность за правильность выставленной оценки и оформления экзаменационной 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

Пример тестового задания, оценивающего готовность студента к освоению дисциплины «Авиационная электросвязь»

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. Что такое аналитический сигнал?
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

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
<b>Знать:</b> - принципы построения каналов авиационной электросвязи;	описывает принципы и характеризует условия их применения	<b>Шкала оценивания</b> - одна из самых важных составляющих учебного процесса <b>Ответы на вопросы билета оцениваются следующим образом:</b> <b>неудовлетворительно:</b> – отсутствие продемонстрированных знаний и компетенций в рамках
- принципы организации авиационной электросвязи и передачи данных;	описывает принципы и характеризует условия их применения	
- назначение и основные технические характеристики средств авиационной электросвязи и передачи данных;	излагает назначение и основные технические характеристики и дает условия их применения	

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
		образовательного стандарта (нет ответа на вопрос) или отказ от ответа;
- принципы построения средств авиационной электросвязи и передачи данных;	описывает принципы, дает классификацию способов оптимального приема сигналов и условия их реализации	<b>удовлетворительно</b> – 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;
- 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).	описывает перспективы и тенденции развития средств, систем и сетей авиационной электросвязи и передачи данных на основе технологий CNS/ATM	<b>хорошо</b> – ответ хороший, но студент демонстрирует систематизированные и полные знания по всем разделам учебной программы, но требовались наводящие вопросы;
<b>Уметь:</b> - применять средства авиационной электросвязи и передачи данных при решении профессиональных задач;	применяет средства авиационной электросвязи и передачи данных и анализирует возможные варианты реализации	<b>отлично</b> – показал систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; студент демонстрирует способность решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы.
<b>Владеть:</b> - навыками использования средств авиационной электросвязи и передачи данных при решении профессиональных задач.	способен использовать средства авиационной электросвязи и передачи данных	

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

Текущий контроль не предусмотрен

**Примерный перечень экзаменационных вопросов:**

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 ATM.
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 ОБЧ радиосвязи: назначение, основные характеристики (радиостанции серии «Фазан-19»).

48. Средства командной ОБЧ 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 ОВЧ-радиосвязи на всех этапах полета при проведении авиационных работ.
5. Рассчитать дальности ОВЧ-радиосвязи на всех этапах полета на местных воздушных линиях.
6. Рассчитать дальности ОВЧ-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 ОВД по линии радиосвязи.

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

Изучение дисциплины при заочной форме обучения предполагает самостоятельное изучение студентами учебного материала по рекомендуемым учебникам и учебным пособиям в соответствии с методическими указаниями по изучению дисциплины.

В период сессии 3 курса проводятся консультативные занятия в виде лекций, на которых рассматриваются наиболее сложные вопросы учебного материала, а также учебный материал, необходимый для выполнения практических работ.

При проведении всех видов занятий основное внимание уделять рассмотрению принципов построения, работы, анализу средств авиационной электросвязи, а также места применения изучаемого материала в инженерной практике.

Все виды учебных занятий проводятся в интерактивной форме с активным использованием технических средств обучения и компьютерных моделей.

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

Итоговый контроль знаний студентов проводится в виде экзамена.

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций

**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) «15» января 2018 года, протокол №6

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 14 февраля 2018г., протокол № 5.