

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

**УТВЕРЖДАЮ**

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



2017 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Авиационная электросвязь**

Направление подготовки

**25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей**

Направленность программы (профиль)

**Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных  
двигателей**

Квалификация выпускника  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2017

## **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 производственно-технологическому виду профессиональной деятельности.

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

Дисциплина «Авиационная электросвязь» представляет собой дисциплину, относящуюся к Вариативной части Блока 1 дисциплин ОПОП ВО по направлению подготовки 25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» (бакалавриат), профиль «Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных двигателей».

Дисциплина «Авиационная электросвязь» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин базовой части: «Математика», «Информатика и информационные технологии», «Физика» и «Электротехника и электроника».

Дисциплина «Авиационная электросвязь» может быть обеспечивающей для дисциплины «Техническое обслуживание и ремонт воздушных судов».  
Дисциплина изучается в 5 семестре.

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

Процесс освоения дисциплины «Авиационная электросвязь» направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);</p>	<p>Знать:</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>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>
<p>Готовностью осуществлять поверку технического состояния и остаточного ресурса авиационной техники</p>	<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</li> </ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
оборудования, организовывать профилактические осмотры и ремонт с целью поддержания летной годности воздушных судов и обеспечения полетов (ПК-21)	передачи данных при решении профессиональных задач. Владеть: - методами использования средств авиационной электросвязи и передачи данных при решении профессиональных задач.

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестр
		5
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа	42	42
лекции,	14	14
практические занятия,	28	28
семинары,		
лабораторные работы,		
курсовой проект (работа)		
другие виды аудиторных занятий.		
Самостоятельная работа студента	21	21
Промежуточная аттестация	9	9



## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы, разделы дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-5	ПК-21		
Тема 1. Введение. Информационные направления, каналы и линии связи	3	*	*	ВК, Л, СРС, ИТ	
Тема 2. Основы электросвязи	24	*	*	Л, ПЗ, СРС, ИТ	УО, Д
Тема 3. Авиационная электросвязь и передача данных	15	*	*	Л, ПЗ, СРС, ИТ	УО, Д
Тема 4. Средства авиационной электросвязи и передачи данных	21	*	*	Л, ПЗ, СРС, ИТ	УО, Д
Всего за семестр	63				
Промежуточная аттестация	9				
Итого по дисциплине	72				

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, ИТ – ИТ-методы, ВК – входной контроль, УО – устный опрос, Д – доклад.

### 5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование тем дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	Всего часов
Тема 1. Введение. Информационные направления, каналы и линии связи	2				1	3
Тема 2. Основы электросвязи	4	12			8	24
Тема 3. Авиационная электросвязь и передача данных	4	6			5	15
Тема 4. Средства авиационной электросвязи и передачи данных	4	10			7	21
Всего за семестр	14	28			21	63
Промежуточная аттестация						9
Итого по дисциплине						72

## **5.3 Содержание дисциплины**

### **Тема 1. Введение. Информационные направления, каналы и линии связи**

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

Международные и государственные организации электросвязи.

Руководящие документы по связи и авиационной 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.

### **Тема 2. Основы электросвязи**

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

Особенности и основные характеристики сред распространения сигнала 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).

### **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. 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.

#### **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, 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.

Бортовые средства ОВЧ-радиосвязи серий «Баклан» и «Орлан-85»: состав, назначение, основные характеристики, подготовка к работе, контроль состояния.

Средства внутриаэропортовой связи: состав, назначение, основные характеристики, подготовка к работе, контроль состояния.

Перспективы развития средств авиационной электросвязи.

#### **5.4 Практические занятия**

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
2	ПЗ-1. Изучение дискретных ПЭС	2
2	ПЗ-2. Изучение дискретных радиосигналов	2
2	ПЗ-3. Изучение первичных и помехоустойчивых кодов	2
2	ПЗ-4. Изучение принципа построения и работы кодеров и декодеров циклических кодов	2
2	ПЗ-5. Изучение принципа построения и работы кодеров и декодеров сверточных кодов	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
2	ПЗ -6. Изучение принципов построения сетей связи и методов коммутации	2
3	ПЗ -7. Требуемые характеристики связи и инженерные критерии качества каналов связи	2
3	ПЗ -8. Изучение особенностей построения специализированных сетей передачи данных и телеграфной связи ИКАО	2
3	ПЗ -9. Изучение особенностей построения ЛПД и сети АТН	2
4	ПЗ -10. Антенны: основные параметры и классификация	2
4	ПЗ -11. Радиопередатчики: состав элементов, их назначение и основные характеристики	2
4	ПЗ -12. Радиоприемники: состав элементов, их назначение и основные характеристики	2
4	ПЗ -13. Бортовые средства ОВЧ-радиосвязи серий Баклан и Орлан-85: состав, назначение, основные характеристики, подготовка к работе, контроль состояния	2
4	ПЗ -14. Средства внутриаэропортовой связи: состав, назначение, основные характеристики, подготовка к работе, контроль состояния	2
Итого по дисциплине		28

### 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум не предусмотрен.

### 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины (раздел)	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
Тема 1	Подготовка к аудиторным занятиям. Проработка учебного материала по конспектам, учебной и методической литературе [1, 4 – 6]. Подготовка к устному опросу.	1
Тема 2	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям). Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и	8

	<p>научной литературе. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: сигналы, коды, сети связи, ЭМВОС [1 – 3, 7, 8]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практических занятии с докладами.</p>	
Тема 3	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям). Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: авиационная фиксированная и подвижная электросвязь [1]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	5
Тема 4	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Средства авиационной электросвязи [1]. Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	7
Итого за семестр		21
Итого по дисциплине		21

### 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

### 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

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

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 14.01.2015). 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 14.02.2015).

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 14.01.2015).

в) дополнительная литература

7. Кульчицкий, В. К. **Общая теория радиоэлектронных систем. Методические указания по выполнению лабораторных и практических работ по исследованию характеристик дискретных сигналов.** [Текст]: СПб.: УГА, 2011. – 42 с. ISBN – нет. Количество экземпляров – 90.

8. 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.

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

9. **Журнал «Технологии и средства связи»** – режим доступа: <http://www.tssonline.ru/>. Свободный доступ (дата входа 14.01.2015).

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

10. **КонсультантПлюс.** Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата входа 14.01.2015)

11. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru/> свободный, (дата входа 14.01.2015)

12. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата входа 14.01.2015)

13. **Все для студента** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.twirpx.com> , свободный (дата входа 14.01.2015)

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

22 стола для студентов

44 стула для студентов

1 стол преподавателя

1 стул преподавателя



Доска меловая,  
Экран

1. Аппаратура ТИВД – 1 шт
2. Изделие Радиостанция «Сосна» -1шт
3. Изделие Радиостанция «Щегол» - 1 шт.
4. Изделие Радиостанция «Ядро» - 1 шт.
5. Изделие Радиостанция Р-155 – 1шт.
6. Изделие Радиостанция самолетная
7. Радиостанция – 1шт.

## **8 Образовательные и информационные технологии**

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, на основе современных информационных и образовательных технологий, что, в сочетании с внеаудиторной работой, приводит к формированию и развитию профессиональных компетенций обучающихся. Это позволяет учитывать, как исходный уровень знаний студентов, так и существующие методические, организационные и технические возможности обучения.

В процессе преподавания дисциплины «Авиационная электросвязь» используются классические формы: лекции и практические занятия (доклады, устные опросы), самостоятельная работа студента.

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии.

Входной контроль предназначен для выявления уровня усвоения компетенций обучающимся, необходимых для изучения дисциплины. Входной контроль осуществляется по вопросам, на которых базируется читаемая дисциплина.

Традиционная 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.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, которое сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, созданных в среде PowerPoint.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы. Практическое занятие предназначено

для более глубокого освоения и анализа тем, изучаемых в рамках данной дисциплины.

Практические задания выполняются в целях практического закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции, отработки навыков использования пройденного материала. Рассматриваемые в рамках практического занятия доклады, готовятся с использованием документов *Microsoft Office Word*, локальных или Интернет-ресурсов, имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций в рамках дисциплины «Авиационная электросвязь».

Самостоятельная работа студента (обучающегося) является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа с IT-технологиями, справочниками, периодическими изданиями, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях.

Самостоятельная работа подразумевает выполнение учебных заданий. Все задания, выносимые на самостоятельную работу, выполняются студентом либо в конспекте, либо на отдельных листах формата А4 (по указанию преподавателя). Контроль выполнения заданий, выносимых на самостоятельную работу, осуществляет преподаватель.

IT-методы используются при проведении всех видов занятий. Учебные мультимедийные материалы с использованием *MS Office 2007 (Power Point)*, позволяют сформировать у студентов систему знаний, умений и навыков по методике и технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения, обеспечить продуктивный и творческий уровень деятельности при выполнении заданий.

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

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

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает устные опросы по темам дисциплины. Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

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

оценкой предполагает ответ на теоретические вопросы из перечня вопросов, вынесенных на зачет с оценкой. К моменту сдачи зачета с оценкой должны быть пройдены предыдущие формы контроля. Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий.

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

Балльно-рейтинговая система текущего контроля успеваемости и знаний студентов не применяется.

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

Устный опрос в начале лекции или практического занятия по теме предыдущего занятия оценивается положительно в том случае, если обучающийся четко и ясно, по существу дает ответ на поставленный вопрос, или же не сразу дал верный ответ, но смог дать его правильно при помощи ответов на наводящие вопросы.

Результаты текущего контроля (устный опрос) оцениваются по двухбалльной системе: «зачтено» / «не зачтено». На момент промежуточной аттестации в форме зачета студент должен получить «зачтено» по всем темам дисциплины.

По итогам освоения дисциплины «Авиационная электросвязь» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета с оценкой, который предполагает устный ответ студента по билетам на вопросы из перечня.

Зачет с оценкой по дисциплине проводится в 5 семестре.

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**

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

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

Примерный перечень контрольных вопросов для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам:

«Математика», «Информатика и информационные технологии», «Физика» и «Электротехника и электроника».

*Вопросы входного контроля по дисциплине «Математика»*

1. Определение производной функции, ее геометрический смысл.
2. Извлечь корень:  $\sqrt[3]{8(a^3)^5 b^6}$ .
3. Упростить выражение:  $\frac{a^3 - ab^2}{ab + b^2}$ .
4. Упростить выражение:  $\frac{x^{-2} - y^{-2}}{x^{-1} + y^{-1}}$ .

*Вопросы входного контроля по дисциплине «Информатика и информационные технологии»*

1. Информатизация общества и место информатики в современном мире.
2. Особенности современных компьютеров и их развитие.
3. Прикладное программное обеспечение как инструмент решения функциональных задач.

*Вопросы входного контроля по дисциплине «Физика»*

1. Гармонические колебания и их параметры.
2. Сложение колебаний одинаковой и различных частот, направленных вдоль одной прямой.
3. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
4. Собственная частота.

*Вопросы входного контроля по дисциплине «Электротехника и электроника»*

1. Какие пассивные элементы входят в состав электрических цепей радиотехнических устройств?
2. Какими параметрами характеризуется источник электрической энергии?
3. В каком направлении протекает ток в цепи (рис.1), состоящей из источника энергии с э.д.с.  $E$ , с внутренним сопротивлением  $R_{вн}$  и активным сопротивлением нагрузки  $R_{н}$ ?

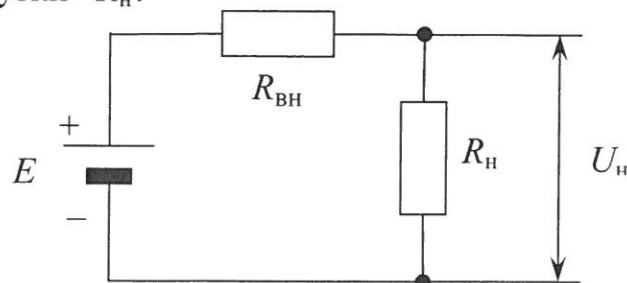


Рис.1

4. Как рассчитывается ток в цепи, представленной на рис.1, согласно закону Ома?
5. Приведите расчетную формулу напряжения  $U_n$  на нагрузке  $R_n$  (рис.1).
6. Используя закон Ома и рис.2, определить расчетную формулу для  $R_n$ , состоящей из двух параллельно соединенных резисторов.

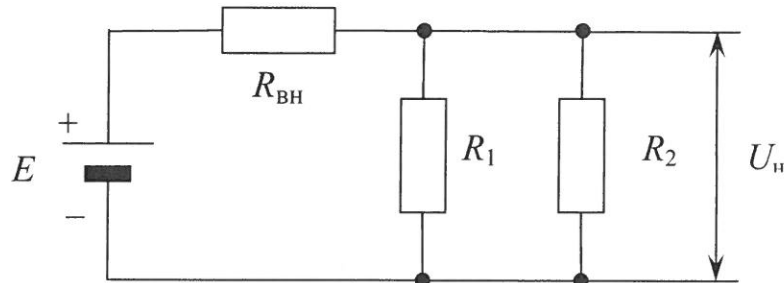


Рис.2

7. Приведите аналитическое представление гармонического колебания  $u(t)$  с амплитудой  $U_m$ , аргументом  $\omega t$  и начальной фазой  $\varphi_0$ , где  $\omega = 2\pi f$  – угловая частота,  $t$  – переменная (время).
8. Изобразите график функции  $u(t)$  из предыдущего задания 7 с обозначениями на графике амплитуды  $U_m$  и периода колебания  $T$ .
9. Приведите расчетную формулу мощности, отдаваемой источником э.д.с.  $E$  в сопротивление нагрузки  $R_n$  (согласно схеме на рис.1).
10. Скорость распространения радиоволн  $c = 300\,000\,000$  (м/с). За какое время радиоволна преодолет расстояние 300 м?

## 9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели (на что направлена (в чем выражается) способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)	Шкала оценивания
1. Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5)	<p><b>Знать:</b></p> <p>принципы построения каналов авиационной электросвязи, принципы организации авиационной электросвязи и передачи данных, принципы построения авиационной электросвязи и передачи данных, назначение и основные технические характеристики средств авиационной электросвязи и передачи данных, перспективы авиационной электросвязи и передачи данных и тенденции развития систем и сетей авиационной электросвязи и передачи данных на основе наблюдения тенденций их развития</p>	<p><b>Понимает:</b></p> <p>принципы построения каналов авиационной электросвязи, принципы организации авиационной электросвязи и передачи данных, принципы построения авиационной электросвязи и передачи данных, назначение и основные технические характеристики средств авиационной электросвязи и передачи данных и перспективы авиационной электросвязи и передачи данных на основе наблюдения тенденций их развития</p>	<p><b>Описывает и оценивает:</b></p> <p>принципы построения каналов авиационной электросвязи, принципы организации авиационной электросвязи и передачи данных, принципы построения авиационной электросвязи и передачи данных, назначение и основные технические характеристики средств авиационной электросвязи и передачи данных, перспективы авиационной электросвязи и передачи данных на основе наблюдения тенденций их развития</p>	<p>На зачёт с оценкой выносятся вопросы, охватывающие все содержание учебной дисциплины. Знания обучающихся оцениваются по четырехбальной системе с выставлением обучающимся с итоговой оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».</p> <p>Оценка «отлично» при приеме зачёта с оценкой выставляется в случае: полного, правильного и уверенного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов; уверенного владения обучающимся понятийно-категориальным аппаратом учебной дисциплины; логически последовательного,</p>



<p>данской авиации (CNS/ATM).</p> <p><b>Уметь:</b> применять средства авиационной электросвязи и передачи данных при решении профессиональных задач</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования средств авиационной электросвязи и передачи данных при решении профессиональных задач.</p>	<p>ти применения средств авиационной электросвязи и передачи данных . при решении профессиональных задач</p> <p><b>Применяет:</b> знания принципов построения каналов авиационной электросвязи, организации авиационной электросвязи и передачи данных, средств авиационной электросвязи и передачи данных, средств авиационной электросвязи и передачи данных, назначения и основных технических характеристик средств авиационной электросвязи и передачи данных и тенденция развития средств, систем и сетей авиационной электросвязи и передачи данных на основе технологий навигации и наблюдения организации воздушного движения Международной организации</p>	<p>нави-гации и наблюдения организации воздушного движения Международной организации гражданской авиации (CNS/ATM), особенности применения средств авиационной электросвязи и передачи данных при решении профессиональных задач</p> <p><b>Демонстрирует знания:</b> -объясняя принципы построения каналов авиационной электросвязи, организации авиационной электросвязи и передачи данных, средств авиационной электросвязи и передачи данных, назначения и основных технических характеристик средств авиационной электросвязи и передачи данных на основе технологий навигации и наблюдения организации воздушного движения Международной организации</p>	<p>взаимосвязанного и правильно структурированного изложения обучающимся учебного материала, умения устанавливать и проследить причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах, приведения обучающимся надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам; лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя.</p> <p>Оценка «<b>хорошо</b>» при приеме зачёта с оценкой выставляется в случае: грамотное, связанное и непротиворечивое изложение сути вопроса; актуальность используемых в сообщении сведений; удовлетворительное качество изложения материала.</p> <p>Оценка «<b>удовлетворительно</b>» при</p>
--	--	---	--

		<p>гражданской авиации (CNS/ATM) при решении профессиональных задач</p> <p><b>Анализирует:</b></p> <p>технологии организации и построения каналов авиационной электро-связи, подготовки средств авиационной электро-связи и передачи данных, назначения и основных технических характеристик средств авиационной электро-связи и передачи данных и перспектив и тенденции их развития на основе технологий связи, навигации и наблюдения организации воздушного движения</p> <p>Международной организации гражданской авиации (CNS/ATM) при решении профессиональных задач</p>	<p>связи, навигации и наблюдения организации воздушного движения</p> <p>Международной организации гражданской авиации (CNS/ATM) при решении профессиональных задач</p> <p><b>Дает оценку:</b></p> <p>технологиям организации и построения каналов авиационной электро-связи, подготовки средств авиационной электро-связи и передачи данных, назначения и основных технических характеристик средств авиационной электро-связи и передачи данных и перспективам и тенденциям их развития на основе технологий связи, навигации и наблюдения организации воздушного движения</p> <p>Международной организации гражданской авиации (CNS/ATM) при реше-</p>	<p>приеме зачёта с оценкой выставляется в случае: отсутствие грамотного, связанного и непротиворечивого изложения сути вопроса.</p> <p>Оценка «<b>неудовлетворительно</b>» при приеме зачёта с оценкой выставляется в случае: отказа обучающегося от ответа по билету с указанием, либо без указания причин; невозможности изложения обучающимся учебного материала по двум или всем вопросам; допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по двум или всем вопросам; скрытое или явное использование обучающимся при подготовке к ответу нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя; невладения обучающимся понятиями и категориями данной дисциплины; невозможность</p>
--	--	--	--	--

<p>обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя. Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающемуся в случае: необходимости конкретизации и изложенной обучающимся информации по вопросам с целью проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблемам; необходимости проверки знаний обучающегося по основным темам и проблемам курса при недостаточной полноте его ответа по вопросам.</p> <p><b>При неудовлетворительной сдаче зачета</b> или неявке на зачет по неуважительной причине студент в установленном в СПбГУ ГА порядке обязан пересдать зачет</p>	<p>нии профессиональных задач.</p>	<p><b>Определять:</b> как осуществлять проверку основных технических характеристик средств авиационной электросвязи и передачи данных и применять их при решении профессиональных задач.</p> <p><b>Показывает, как:</b> осуществлять проверку основных технических характеристик средств авиационной электросвязи и передачи данных и применять их при решении профессиональных задач.</p> <p><b>Дает оценку:</b> алгоритму проверки основных технических</p>	<p><b>Знать:</b> как осуществлять проверку основных технических характеристик средств авиационной электросвязи и передачи данных и применять их при решении профессиональных задач;</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять проверку основных технических характеристик средств авиационной электросвязи и передачи данных и применять их при решении профессиональных задач;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проверки основных технических характеристик средств</p>	<p>2. Готовностью осуществлять поверку технического состояния и остаточного ресурса авиационной техники и оборудования, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт с целью поддержания летной годности судов и воздушных судов и обеспечения безопасности полетов (ПК-21).</p>
---	------------------------------------	---	---	--

	<p>авиационной электросвязи и передачи данных и использования их при решении профессиональных задач;</p>	<p>последовательность проверки основных технических характеристик средств авиационной электросвязи и передачи данных и использования их при решении профессиональных задач;</p>	<p>характеристик средств авиационной электросвязи и передачи данных и использования их при решении профессиональных задач;</p>	
--	--	---	--	--

## **9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **9.6.1 Примерный перечень контрольных вопросов и задания для проведения текущего контроля успеваемости по лекционным темам**

#### **Тема 1. Введение.**

##### *Вопросы*

1. Поясните понятия канал связи, информационное направление, линия связи?
2. Состав и назначение элементов канала связи, что определяет названия канала и линии связи и классификация линий связи.

##### *Темы учебных занятий*

1. Введение. Информационные направления, каналы и линии связи.

#### **Тема 2. Основы электросвязи**

##### *Вопросы*

1. Основные виды и свойства сообщений и сигналов.
2. Временное и спектральное представление радиосигналов различных классов излучения (видов модуляции)
3. Классификация кодов. Основные задачи теории кодирования и пути их решения
4. Сети связи: назначение, классификация, основные структуры сетей
5. Поясните построение и структуру ЭМВОС.

##### *Темы учебных занятий*

1. Сообщения, сигналы и коды.
2. Сети связи и ЭМВОС

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

##### *Вопросы*

- 1 Классификация и предназначение авиационной электросвязи.
- 2 Перспектив развития АЭСИПД в соответствии с системой CNS/ATM.
3. Авиационная фиксированная электросвязь: организация и характеристика сетей
4. Авиационная воздушная электросвязь: организация и характеристика сетей

##### *Темы учебных занятий*

- 1 Классификация и предназначение авиационной электросвязи. Перспектив развития АЭСИПД в соответствии с системой CNS/ATM.
- 2 Авиационная фиксированная и воздушная электросвязь: организация и характеристика сетей

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

##### *Вопросы*

- 1 Объекты и средства АЭС службы ЭРТОС.
- 2 Узел связи: принципы построения, назначение элементов.

3. Принципы построения каналов авиационной электросвязи
4. Радиопередающие и радиоприемные устройства: назначение, состав и назначение элементов
5. Антенны: назначение, классификация, основные параметры.
6. Радиопередатчики; назначение, классификация, основные характеристики, обобщенная структурная схема.
7. Радиоприемники; назначение, классификация, основные характеристики, обобщенная структурная схема.
8. Радиостанции; назначение, классификация, основные характеристики, обобщенная структурная схема.

#### *Темы учебных занятий*

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

### **9.6.2 Примерный перечень тем докладов для проведения текущего контроля успеваемости по лекционным темам (для практических занятий)**

1. Роль авиационной воздушной электросвязи в процессе производственной, технологической и коммерческой деятельности авиапредприятия и используемые при этом средства радиосвязи.
2. Перспективы развития авиационной воздушной электросвязи в соответствии с концепцией CNS/ATM.
3. Помехи радиоприему: источники, характеристики и особенности влияния на работу РЭС ГА.
4. Современная аппаратура (системы) записи полетной информации: назначение, основные характеристики, принцип построения и работы.
5. Современная аппаратура спутниковой связи: назначение, основные характеристики, принцип построения и работы.
6. Современная аппаратура мобильной связи: назначение, основные характеристики, принцип построения и работы.
7. Современная аппаратура подвижной радиосвязи: назначение, основные характеристики, принцип построения и работы.

### **9.6.3 Примерный перечень вопросов к экзамену 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.
16. Основные задачи теории кодирования и пути их решения.
17. Требуемые характеристики связи (РСР): 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. Назначение и принцип построения специализированной сети связи «АФТН».
29. Назначение и принцип построения специализированной сети связи «СИДИН».
30. Назначение и принцип построения специализированной сети связи «СИТА».
31. Рассчитать дальности ОВЧ-радиосвязи на всех этапах полета на магистральных авиалиниях.
32. Объекты авиационной электросвязи и передачи данных службы ЭРТОС и их назначение.
33. Структурная схема канала основной командной связи «диспетчер – КВС».
34. Структурная схема канала резервной командной связи «диспетчер –

КВС».

35. Структурная схема канала аварийной связи «диспетчер – КВС».

36. Рассчитать дальности ОВЧ-радиосвязи на всех этапах полета на местных воздушных линиях.

37. Рассчитать дальности ОВЧ-радиосвязи на всех этапах полета при проведении авиационных работ.

38. Назначение и принципы построения сетей внутриаэропортовой радиосвязи.

39. Назначение и состав сетей авиационной воздушной электросвязи.

40. Назначение аэронавигационной телекоммуникационной сети АТН.

41. Радиопередатчик: назначение, основные технические характеристики.

42. Радиоприемник: назначение, основные технические характеристики.

43. Радиостанции: назначение, основные технические характеристики.

44. Антенны: назначение, параметры.

45. Бортовые средства командной ОВЧ радиосвязи: назначение, основные характеристики (радиостанции серии «Баклан»).

46. Бортовые средства командной ОВЧ радиосвязи: назначение, основные характеристики (радиостанции серии «Орлан-85СТ»).

47. Средства внутриаэропортовой электросвязи.

48. Системы и средства громкоговорящей связи: назначение, основные характеристики.

49. Внутриаэропортовая радиосвязь: назначение, классификация.

50. Радиостанции серии «Гранит»: назначение, основные характеристики.

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

Изучение дисциплины «Авиационная электросвязь» обучающимися организуется в следующих формах: лекции, практические занятия и самостоятельная работа студентов.

Изучение каждой темы рекомендуется начинать с анализа общей ее структуры и круга рассматриваемых вопросов, затем перейти к изучению материала.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплине «Авиационная электросвязь». Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки и экономики, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах.

Эта цель определяет дидактическое назначение лекции, которое заключается в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемого

материала и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями развития, его прикладной стороной.

При проведении лекций преподаватель опирается на базовые знания студентов по общенаучным дисциплинам, с тем, чтобы основное время уделить специфическим вопросам дисциплины. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста. Кроме того, необходимо научиться делать понятные для обучающегося сокращения при записи текста лекции и, в целом, стремиться освоить быструю манеру письма.

Полезно применять какую-либо удобную систему сокращений и условных обозначений (из известных или выработанных самостоятельно), что поможет значительно ускорить процесс записи лекции. При ведении конспекта лекции необходимо четко фиксировать рубрику материала – разграничение тем, вопросов, параграфов и т. п. Качественно сделанный конспект лекций поможет обучающимся в процессе самостоятельной работы, подготовке к практическим занятиям, выполнении домашних заданий, при подготовке к сдаче зачета с оценкой.

Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные студентами на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности – овладение методикой анализа и принятия решений.

Любое практическое занятие начинается, как правило, с формулирования его целевых установок. Понимание обучаемыми целей и задач занятия, его значения для специальной подготовки способствует повышению интереса к занятию и активизации работы по овладению учебным материалом, это делается в форме опроса обучаемых, который служит также средством контроля за их самостоятельной работой.

Основную часть практического занятия составляет работа обучаемых по выполнению учебных заданий под руководством преподавателя.

Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, выставлением оценок каждому студенту и указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель кратко доводит до обучающихся цель и задачи занятия и обращает внимание обучающихся на наиболее сложные вопросы, относящиеся к изучаемой теме.

Самостоятельная работа студента является важной составной частью учебного процесса и проводится в целях, закрепления и углубления знаний, полученных на лекциях и других видах занятий, выработки навыков работы с

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 12 «Радиоэлектронных систем»

« 26 » декабря 2014 года, протокол № 8

Разработчики:

К.т.н. \_\_\_\_\_ Рубцов Е.А.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Заведующий кафедрой № 12 «Радиоэлектронных систем»

Д.т.н, с.н.с.. \_\_\_\_\_ Кудряков С.А.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.т.н., доцент, с.н.с. \_\_\_\_\_ Тарасов В.Н.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

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

С изменениями и дополнениями от « 30 » августа 2017 года, протокол № 10 (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»).