

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



УТВЕРЖДАЮ

Первый
проректор – проректор
по учебной работе
Н.Н. Сухих
2018 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Авиационная электросвязь

Направление подготовки
25.03.03 Аэронавигация

Направленность программы (профиль)
**Техническая эксплуатация автоматизированных систем управления
воздушным движением**

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2018

1 Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Авиационная электросвязь» являются:

- формирование у студента компетенций в области систематических знаний 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 назначению, 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 навыков грамотной эксплуатации средств авиационной электросвязи.

Дисциплина «Авиационная электросвязь» обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологическому и сервисному виду профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Авиационная электросвязь» представляет собой дисциплину, относящуюся к вариативной части профессионального цикла дисциплин ОПОП ВПО по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация» (бакалавриат), профиль «Техническая эксплуатация автоматизированных систем управления воздушным движением».

Дисциплина «Авиационная электросвязь» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Физика» и «Информатика».

Дисциплина «Авиационная электросвязь» является обеспечивающей для дисциплины «Цифровые системы записи и связи», «Эксплуатация автоматизированных систем управления воздушным движением», «Машинно-ориентированные языки».

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
1. Готовность работать с информацией из различных источников (ОК-53)	<i>Знать:</i> – перечень источников, содержащих необходимые сведения для анализа авиационной электросвязи; <i>Уметь:</i> – находить и использовать информацию из различных источников для анализа авиационной электросвязи; <i>Владеть:</i> – навыками работы с информацией из различных источников, необходимой для анализа авиационной электросвязи.
2. Уметь использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (ПК-1)	<i>Знать:</i> – нормативные правовые акты, устанавливающие правила эксплуатации средств авиационной электросвязи; <i>Уметь:</i> – применять средства авиационной электросвязи при решении профессиональных задач; <i>Владеть:</i> – навыками использования средств авиационной электросвязи при решении профессиональных задач.
3. Способность эксплуатировать воздушные суда, двигатели и бортовые системы, включая радио- и электросветотехническое оборудование, системы автоматики и управления и бортовое аварийно-спасательное оборудование, в соответствии с требованиями нормативно-технических документов (ПК-19)	<i>Знать:</i> – принцип построения и технические характеристики элементов и подсистем связи; <i>Уметь:</i> – эксплуатировать радиотехническое оборудование в соответствии с требованиями нормативно-технических документов; <i>Владеть:</i> – навыками выполнения типовых операций по обслуживанию радиотехнических средств связи.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Наименование	Всего часов	Семестр
		5
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа:	70,5	70,5
лекции	28	28
практические занятия	42	42
семинары	–	–
лабораторные работы	–	–
курсовой проект (работа)	–	–
Самостоятельная работа студента	29	29
Промежуточная аттестация:	9	9
контактная работа	0,5	0,5
самостоятельная работа по подготовке к зачету с оценкой	8,5	8,5

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-53	ПК-1	ПК-19		
Тема 1. Введение	4	+	+	+	ВК, Л, ИТ	У
Тема 2. Основы электросвязи	32	+	+	+	Л, ИТ, ПЗ, СРС	У
Тема 3. Авиационная электросвязь и передача данных	29	+	+	+	Л, ИТ, ПЗ, СРС	У
Тема 4. Средства авиационной электросвязи и передачи данных	34	+	+	+	Л, ИТ, ПЗ, СРС	У

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-53	ПК-1	ПК-19		
Итого за 5 семестр	99					
Промежуточная аттестация	9					
Итого по дисциплине	108					

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

5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Введение	2	–	–	–	2	–	4
Тема 2. Основы электросвязи	8	14	–	–	10	–	32
Тема 3. Авиационная электросвязь и передача данных	8	14	–	–	7	–	29
Тема 4. Средства авиационной электросвязи и передачи данных	10	14	–	–	10	–	34
Итого за 5 семестр	28	42	–	–	29	–	99
Промежуточная аттестация							9
Итого по дисциплине							108

Сокращения: Л – лекции, ПЗ – практические занятия, С – семинары, ЛР – лабораторные работы, СРС – самостоятельная работа студента, КР – курсовая работа.

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, для организации воздушного движения и аэропортовой 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 авиационной электросвязи, его состав и назначение элементов. Линии авиационной электросвязи и их классификация.

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.

Тема 4. Средства авиационной электросвязи и передачи данных

Антенны, радиопередатчики, радиоприемники и радиостанции: основные параметры, классификация, принципы построения и работы. Наземные средства ОВЧ-радиосвязи серий «Полет», «Фазан-19», 200 и 2000: состав, назначение, основные характеристики, подготовка к работе, контроль состояния. Наземные средства ВЧ-радиосвязи серий «Пирс» и 2000: состав, назначение, основные характеристики, подготовка к работе, контроль состояния. Средства радиорелейной, спутниковой и внутриаэропортовой связи: назначение, основные характеристики.

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
2	ПЗ 1. Изучение особенностей и основных характеристик различных сред распространения сигнала	4
2	ПЗ 2. Изучение первичных и помехоустойчивых кодов	6
2	ПЗ-3. Изучение принципов построения сетей связи и методов коммутации	4
3	ПЗ 4. Требуемые характеристики связи и инженерные критерии качества каналов связи	6
3	ПЗ 5. Изучение особенностей построения специализированных сетей передачи данных и телеграфной связи ИКАО.	4
3	ПЗ 6. Изучение особенностей протоколов информационного обмена сети ATN	4
4	ПЗ 7. Наземные средства ОВЧ-радиосвязи серий Полет, Фазан-19, 200 и 2000: состав, назначение, основные характеристики, подготовка к работе, контроль состояния	6
4	ПЗ 8. Наземные средства ВЧ-радиосвязи серий Пирс и 2000: состав, назначение, основные характеристики, подготовка к работе, контроль состояния	4
4	ПЗ 9. Средства радиорелейной, спутниковой, внутриаэропортовой связи: назначение, основные характеристики	4
Итого по дисциплине		42

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
2	Подготовка к практическому занятию 1. Подготовка к устному опросу [1, 2, 3]	3
2	Подготовка к практическому занятию 2. Подготовка к устному опросу [1-2, 15]	3
2	Подготовка к практическому занятию 3. Подготовка к устному опросу [2, 3-5, 13-15]	3
3	Подготовка к практическому занятию 4 . Подготовка к устному опросу [2, 4, 7, 8-10]	3
3	Подготовка к практическому занятию 5. Подготовка к устному опросу [1-2, 5, 8]	3
3	Подготовка к практическому занятию 6. Подготовка к устному опросу [1-3, 7]	3
4	Подготовка к практическому занятию 7. Подготовка к устному опросу [5-6, 8, 12]	3
4	Подготовка к практическому занятию 8. Подготовка к устному опросу [4, 9, 11, 14-15]	4
4	Подготовка к практическому занятию 9. Подготовка к устному опросу [1, 2, 6-7, 14-15]	4
Итого по дисциплине		29

5.7 Курсовые работы

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. **Радиотехническое обеспечение полетов воздушных судов и авиационная электросвязь. Часть 3** [Электронный ресурс] / Кудряков С.А., Кульчицкий В.К., Поваренкин Н.В., Пономарев В.В., Рубцов Е.А., Соболев Е.В.; Под ред. Кудрякова С.А.- СПб.: Свое Издательство, 2016. – 120 с. Режим доступа: http://spbguga.ru/files/Uchebnie_materiali/Radio_obespech_poletov_3.pdf , свободный (дата обращения: 15.01.2018).

2. Кульчицкий В.К. **Авиационная электросвязь** [Электронный ресурс]: Учеб. пособие/ СПб ГУГА. СПб, 2018. – 213 с. Режим доступа:

http://spbguga.ru/files/Uchebnie_materiali/Avia_elektrosvyaz.pdf , свободный (дата обращения: 15.01.2018).

3. Кульчицкий В.К., Мешалов Р.О. **Средства авиационной электросвязи и передачи данных. Ч.1. Принципы построения и работы средств авиационной электросвязи и передачи данных** [Электронный ресурс]: Учеб. пособие/ СПб ГУГА. СПб, 2018. – 193 с. Режим доступа:

http://spbguga.ru/files/Uchebnie_materiali/Sredstva_%20avia_electrosvyazi_i_pered_dan_1.pdf , свободный (дата обращения: 15.01.2018).

б) дополнительная литература:

4. **Воздушный кодекс РФ** [Электронный ресурс]: Федеральный закон РФ № 60-ФЗ от 19.03.1997 г. – Режим доступа:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_13744/.

5. Верещака А.И., Олянюк П.В. **Авиационное радиооборудование:** [Текст]: Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1996. – 344 с. Количество экземпляров: 50.

6. Кузьмин Б.И. **Сети и системы авиационной цифровой электросвязи: Ч. 1. Концепция ICAO CNS/ATM.** [Текст]: Учеб. пособие./ Под ред. д.т.н., проф. В.А. Сарычева. – Санкт-Петербург: ООО «НИИЭИР», 1999. – 206 с. – Количество экземпляров: 41.

7. Кузьмин Б.И. **Сети и системы авиационной цифровой электросвязи: Ч. 2. Международная авиационная телекоммуникационная сеть ATN.** [Текст]: Учеб. пособие. / 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: Ч. 3. Авиационная электросвязь в условиях реализации «Концепции ICAO CNS/ATM» в Российской Федерации.** [Текст]: Учеб. пособие. / Под ред. д.т.н., проф. В.А. Сарычева.- Санкт-Петербург: ООО «Агентство ВиТ - принт», 2003. - 480 с. Количество экземпляров: 44.

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

9. **О связи** [Электронный ресурс] Федеральный закон РФ № 126-ФЗ от 07.07.2003 г. Режим доступа:

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_43224/ , свободный (дата обращения 15.01.2018).

10. **ФАП «Радиотехническое обеспечение полетов воздушных судов и авиационная электросвязь в гражданской авиации».** [Электронный ресурс]: Приказ Министерства транспорта РФ от 20 октября 2014 г. № 297. Режим доступа: <https://base.garant.ru/70812462/>, свободный (дата обращения 15.01.2018).

11. **Ежемесячный научно-технический журнал «Вестник связи»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://vestnik-sviazy.ru/>, свободный (дата обращения: 15.01.2018).

12. **Журнал «Сети и системы связи»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://sss.ru/>, свободный (дата обращения: 15.01.2018).

13. **Журнал «Технологии и средства связи»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.tssonline.ru>, свободный (дата обращения: 15.01.2018).

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

14. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения: 15.01.2018).

15. **Электронная библиотека Электросвязи** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.aboutphone.info>, свободный (дата обращения: 15.01.2018).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Компьютерный класс кафедры: ауд. 244 (10 компьютеров).

Лицензионное программное обеспечение: Windows 2000 Prof, MS Office 2003, MS DOS (ver. 6.0). Программы для выполнения практических работ: «Альфа-1», «Альфа-2», «Альфа-7-4», «БРЛС», OFK, GR_ILS, «Исследование антенн», «Исследование сигналов», «Исследование кодов», MMANA GAL.

Средства для компьютерной презентации учебных материалов в аудиториях кафедры (ауд.251): экран Digis, проектор Acer X1261P.

8 Образовательные и информационные технологии

Работа над учебным материалом складывается из изучения лекционных курсов, а также подготовки к практическим занятиям и устным опросам.

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

Лекция как образовательная технология представляет собой устное, систематически последовательное изложение преподавателем учебного материала с целью организации целенаправленной познавательной деятельности обучающихся по овладению знаниями, умениями и навыками читаемой дисциплины. Лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и

направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний.

Практическое занятие по дисциплине содействует выработке у обучающихся умений и навыков применения знаний, полученных в ходе самостоятельной работы. Практические занятия как образовательная технология помогают студентам систематизировать, закрепить и углубить знания.

IT-методы. Учебные мультимедийные материалы с использованием *Microsoft Office (Power Point)*, содержащие гиперссылки, необходимые для перехода к произвольным показам, указанным слайдам в презентации, к различным текстам, фигурам, таблицам, графикам и рисункам в презентации, документам *Microsoft Office Word*, листам *Microsoft Office Excel*, локальным или Интернет-ресурсам, а также к сообщениям электронной почты. Данные материалы позволяют сформировать у студентов систему знаний, умений и навыков по методике и технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения; активизировать на практических занятиях деятельность студентов путем работы в творческих подгруппах по выполнению заданий с использованием *Microsoft Office*; обеспечить продуктивный и творческий уровень деятельности при выполнении заданий.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем, при домашней подготовке. Главная цель самостоятельной работы студентов – развитие способности организовывать и реализовывать свою деятельность без постороннего руководства и помощи. Самостоятельная работа подразумевает выполнение студентом поиска, анализа информации, проработку на этой основе учебного материала.

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

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

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 виде зачета с оценкой в 5 семестре. К моменту сдачи зачета с оценкой должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Зачет с оценкой позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины предусмотрено:

- балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов. Данная форма формирования результирующей оценки учитывает активность студентов на занятиях, оценки за практические работы.

- устный ответ на зачете на теоретические вопросы.

9.1. Балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов. Вид промежуточной аттестации: зачет с оценкой (5 семестр).

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		
Контактные виды занятий				
ПЗ 1 (Тема 2). Устный опрос.	5	8,4	2	
ПЗ 2 (Тема 2). Устный опрос.	5	7,6	4	
ПЗ 3 (Тема 2). Устный опрос.	5	7,6	5	
ПЗ 4 (Тема 3). Устный опрос.	5	7,6	6	
ПЗ 5 (Тема 3). Устный опрос.	5	8,4	7	
ПЗ 6 (Тема 3). Устный опрос.	5	7,6	8	
ПЗ 7 (Тема 4). Устный опрос.	5	7,6	11	
ПЗ 8 (Тема 4). Устный опрос.	5	7,6	13	
ПЗ 9 (Тема 4). Устный опрос.	5	7,6	14	
Итого по обязательным видам занятий	45	70		
Зачет с оценкой	15	30		
Итого по дисциплине	60	100		
<i>Премияльные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)</i>				
Научные публикации по темам дисциплины		10		
Участие в конференциях по темам дисциплины		10		
Итого дополнительно премияльных баллов		20		
Всего по дисциплине для рейтинга		120		
Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку для зачета				
Количество баллов по БРС	Оценка (по «академической» шкале)			

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		
90 и более	5 – «отлично»			
75÷89	4 – «хорошо»			
60÷74	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

Результаты устного опроса оценивается от 5 до 8,4 баллов, в зависимости от числа верных ответов и их полноты.

По итогам освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета с оценкой и предполагает устный ответ студента на три теоретических вопроса.

Зачет с оценкой является заключительным этапом изучения дисциплины 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 этапе формирования компетенций. Зачет с оценкой по дисциплине проводится в 5 семестре. К зачету с оценкой допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы и успешно прошедшие промежуточные контрольные точки, предусмотренные настоящей программой.

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

В учебном плане курсовых работ не предусмотрено.

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

1. Дайте определение интерференции.
2. Дайте определение дифракции.
3. Приведите примеры применения закона Ома.
4. Приведите законы Кирхгофа.
5. Какова связь между информацией и сигналом?
6. Объяснить необходимость высокочастотных сигналов для реализации процесса передачи информации.
7. Почему сигналы, несущие информацию, относятся к классу случайных процессов?
8. Перечислите виды модуляции сигналов.
9. Что такое помеха?
10. В чем разница между случайным сигналом и помехой?

11. Каковы свойства стационарного процесса?
12. Каковы свойства спектра периодического сигнала?

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

Критерий	Этапы формирования	Показатель
<i>1. Готовность работать с информацией из различных источников (ОК-53)</i>		
<i>Знать:</i> – перечень источников, содержащих необходимые сведения для анализа авиационной электросвязи	1 этап формирования	– приводит перечень основных источников, содержащих необходимые сведения для анализа авиационной электросвязи
	2 этап формирования	– способен установить логическо-смысловые связи между источниками и задачами авиационной электросвязи
<i>Уметь:</i> – находить и использовать информацию из различных источников для анализа авиационной электросвязи	1 этап формирования	– способен находить в различных источниках информацию, необходимую для анализа авиационной электросвязи
	2 этап формирования	– способен произвести анализ источников по достоверности и актуальности содержащейся в них информации
<i>Владеть:</i> – навыками работы с информацией из различных источников, необходимой для анализа авиационной электросвязи	1 этап формирования	– применяет навыки работы с информацией из различных источников, необходимой для анализа авиационной электросвязи
	2 этап формирования	– может логически обосновать предпочтительные для работы навыки работы с информацией
<i>2. Уметь использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (ПК-1)</i>		
<i>Знать:</i> – основные свойства радиоволн диапазонов, применяемых для авиационной электросвязи	1 этап формирования	– Приводит диапазоны длин волн, применяемых для авиационной электросвязи
	2 этап формирования	– Описывает основные свойства радиоволн этих диапазонов

Критерий	Этапы формирования	Показатель
<i>Уметь:</i> – рассчитывать дальность действия средств авиационной электросвязи	1 этап формирования	– Знает методики расчета дальности действия средств авиационной электросвязи различных диапазонов
	2 этап формирования	– Может применять эти методики на практике
<i>Владеть:</i> – методами расчета дальности действия средств авиационной электросвязи	1 этап формирования	– Способен применить методы расчета дальности действия средств авиационной электросвязи
	2 этап формирования	– Может выбрать оптимальный метод расчета дальности исходя из условий практической задачи
<i>3. Способность эксплуатировать воздушные суда, двигатели и бортовые системы, включая радио- и электросветотехническое оборудование, системы автоматики и управления и бортовое аварийно-спасательное оборудование, в соответствии с требованиями нормативно-технических документов (ПК-19)</i>		
<i>Знать:</i> – принцип построения и технические характеристики элементов и подсистем связи;	1 этап формирования	– Перечисляет требуемые технические характеристики
	2 этап формирования	– Дает определения соответствующим величинам, показывает знание зависимостей между ними
<i>Уметь:</i> – эксплуатировать радиотехническое оборудование в соответствии с требованиями нормативно-технических документов;	1 этап формирования	– Называет нормативно-технические документы и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– Демонстрирует умение использовать требования нормативно-технических документов при решении профессиональных задач
<i>Владеть:</i> – навыками выполнения типовых операций по обслуживанию радиотехнических средств связи.	1 этап формирования	– Называет типовые операции по обслуживанию радиотехнических средств связи
	2 этап формирования	– Дает им подробную характеристику.

Характеристики шкалы оценивания приведены ниже.

1. Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 30. Минимальное количество – 15 баллов (что соответствует оценке «удовлетворительно»).

2. При наборе менее 15 баллов – зачет с оценкой не сдан по причине недостаточного уровня знаний.

3. Зачет с оценкой выставляется как сумма набранных баллов за ответы на каждый из трех вопросов.

4. Ответы на вопросы оцениваются 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 студентом продемонстрировано 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 достаточно ориентируется в основных аспектах вопроса, демонстрирует полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;

– *7 баллов*: ответ хороший (достаточное знание материала), но требовались наводящие вопросы, студент демонстрирует систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;

– *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 и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы;

– *10 баллов*: ответ на вопрос полный, не было необходимости в дополнительных (наводящих вопросах); студент демонстрирует систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы.

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

Типовые вопросы для устного опроса

1. Дайте определение понятиям информация, сообщение, сигнал.
2. Где формируется первичный электрический сигнал?
3. Для чего предназначена специальная аппаратура?
4. Как называются преобразования, производимые в передающей и в приемной оконечной и специальной аппаратуре?
5. Дайте определение понятиям сигнал-переносчик, модуляция, демодуляция.
6. Назовите признаки классификации диапазона радиочастот.
7. Дайте определение канала связи.
8. Что такое информационное направление?
9. Что определяет название канала связи?
10. Классификация линий передачи информации.
11. Что такое радиоволна?
12. Что определяет название линии передачи информации?
13. Что такое симплексная, дуплексная, односторонняя и двухсторонняя линии передачи информации?
14. В чем состоит различие между аналоговым и дискретным сообщениями?
15. Виды сигналов.
16. Являются ли сообщения и сигналы функциями времени?
17. Поясните, что такое «бит»?
18. Что такое «производительность источника дискретных сообщений»?
19. Что такое пропускная способность канала передачи информации.
20. Поясните, что такое дискретный и непрерывный каналы передачи информации.
21. Что такое кодер, декодер и код?
22. Что такое кодовая комбинация, разряды кода, длина кодовой комбинации?
23. Классификация кодов.
24. Первая задача теории кодирования и пути ее решения.
25. Вторая задача теории кодирования и пути ее решения.
26. Как на практике решают основные задачи теории кодирования?
27. Помехи приему радиосигналов.
28. Основные технические характеристики радиоприемников.
29. Основные технические характеристики радиопередатчиков.

Типовые вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме 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. Информационные характеристики источника сообщений.
16. Информационные характеристики канала связи.
17. Классификация кодов.
18. Основные задачи теории кодирования и пути их решения.
19. Требуемые характеристики связи (RCP): состав и назначение.
20. Оценка качества приема дискретных и непрерывных сигналов.
21. Классификация и предназначение авиационной электросвязи.
22. Современное состояние авиационной электросвязи
23. Перспективы развития авиационной электросвязи в соответствии с системой CNS/ATM
24. Сети связи: основные понятия и определения, топология.
25. Первичные и вторичные сети электросвязи.
26. Назначение и принцип построения сети авиационной фиксированной электросвязи взаимодействия центров ОВД.
27. Назначение и принцип построения авиационной наземной сети передачи данных и телеграфной связи.
28. Методы коммутации: коммутация каналов, сообщений и пакетов.
29. Эталонная модель взаимодействия открытых систем.
30. Назначение и принцип построения сети телеграфной связи АТ.
31. Назначение и принцип построения сети телеграфной связи «ТЕЛЕКС».
32. Назначение и принцип построения сети телеграфной связи «ГЕНТЕКС».
33. Назначение и принцип построения специализированной сети связи

«АФТН».

34. Назначение и принцип построения специализированной сети связи «СИДИН».

35. Назначение и принцип построения специализированной сети связи «СИТА».

36. Рассчитать дальности ОВЧ-радиосвязи на всех этапах полета на магистральных авиалиниях.

37. Объекты авиационной электросвязи и передачи данных в службе ЭР-ТОС и их назначение.

38. Структурная схема канала основной командной связи «диспетчер – КВС».

39. Структурная схема канала резервной командной связи «диспетчер – КВС».

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

41. Структурная схема канала телеграфной связи со смежным центром ОВД.

42. Структурная схема канала телефонной связи со смежным центром ОВД.

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

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

45. Назначение и принципы построения сетей внутриаэропортовой радиосвязи.

46. Назначение и состав сетей авиационной воздушной электросвязи.

47. Назначение аэронавигационной телекоммуникационной сети АТН.

48. Радиопередатчик: назначение, основные технические характеристики.

49. Радиопередатчик: принципы построения и работы.

50. Радиоприемник: назначение, основные технические характеристики.

51. Радиоприемник: принципы построения и работы.

52. Радиостанции: назначение, основные технические характеристики.

53. Радиостанции: принципы построения и работы.

54. Антенны: назначение, параметры.

55. Средства командной ОВЧ радиосвязи: назначение, основные характеристики (радиостанции серии «Полет»).

56. Средства командной ОВЧ радиосвязи: назначение, основные характеристики (радиостанции серии 2000).

57. Средства командной ОВЧ радиосвязи: назначение, основные характеристики (радиостанции серии «Фазан-19»).

58. Средства ВЧ радиосвязи: назначение, основные характеристики (радиостанции серии «Пирс»).

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

60. Системы, комплексы и средства внутриаэропортовой электросвязи.

61. Системы и средства телефонной связи: назначение, основные характеристики. Понятие о телефонной нагрузке.
62. Классификация телефонных станций. Автоматическая телефонная станция: назначение, основные характеристики.
63. Системы и средства громкоговорящей связи: назначение, основные характеристики.
64. Внутриаэропортовая радиосвязь: назначение, классификация.
65. Внутриаэропортовая радиосвязь: организация, зоны обслуживания.
66. Радиостанции серии «Гранит»: назначение, основные характеристики.
67. Принципы построения узлов связи службы ЭРТОС. Состав и назначение элементов узла связи.
68. Организация авиационной фиксированной спутниковой связи.
69. Организация авиационной подвижной спутниковой связи.
70. Предназначение радиорелейной связи.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания дисциплины характеризуется совокупностью методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих реализацию содержания и учебно-воспитательных целей дисциплины, которая может быть представлена как некоторая методическая система, включающая методы, приемы и средства обучения. Такой подход позволяет более качественно подойти к вопросу освоения дисциплины обучающимися.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. 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. Лекция предназначена не только и не столько для сообщения какой-то информации, а, в первую очередь, для развития мышления обучаемых. Одним из способов, активизирующих мышление, является такое построение изложения учебного материала, когда обучающиеся слушают, запоминают и конспектируют излагаемый лектором учебный материал, и вместе с ним участвуют в решении проблем, задач, вопросов, в выявлении рассматриваемых явлений. Такой методический прием получил название проблемного изложения.

Практическое занятие проводится в целях выработки практических умений и приобретения навыков при решении управленческих задач. Главным содержанием этих занятий является практическая работа каждого студента, форма занятия – групповая, а основным методом, используемый на занятии – метод практической работы. Практическое занятие начинается, как правило, с формулирования его целевых установок. Понимание обучающимися целей и задач занятия, его значения для специальной подготовки способствует повышению интереса к занятию и активизации работы по овладению учебным материалом. Вслед за этим производится краткое рассмотрение основных теоретических

положений, которые являются исходными для работы обучаемых на данном занятии. Обычно это делается в форме опроса обучаемых, который служит также средством контроля за их самостоятельной работой. Обобщение вопросов теории может быть поручено также одному из обучаемых. В этом случае соответствующее задание дается заранее всей учебной группе, что служит дополнительным стимулом в самостоятельной работе. В заключении преподаватель дает оценку ответов обучаемых и приводит уточненную формулировку теоретических положений. Основную часть практического занятия составляет работа обучаемых по выполнению учебных заданий под руководством преподавателя. На практических занятиях благоприятные условия складываются для индивидуализации обучения. При проведении занятий преподаватель имеет возможность наблюдать за работой каждого обучаемого, изучать их индивидуальные особенности, своевременно оказывать помощь в решении возникающих затруднений. Наиболее успешно выполняющим задание преподаватель может дать дополнительные вопросы, а отстающим уделить больше внимания, как на занятии, так и во вне учебное время. Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, выставлением оценок каждому студенту и указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

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

- изучение теоретического материала лекций;
- подготовку к практическим занятиям;
- подготовку к устному опросу;

В ходе самостоятельной работы преподаватель обязан прививать обучаемым навыки применения современных вычислительных средств, справочников, таблиц и других вспомогательных материалов, добиваться необходимой точности и быстроты вычислений, оформления работ в соответствии с установленными требованиями.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 161000 «Аэронавигация».

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

«15» января 2018 года, протокол № 6.

Разработчик:

к.т.н. _____ Рубцов Е.А.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

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

к.т.н., доцент _____ Далингер Я. М.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

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