

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

Системы связи на транспорте

Специальность

25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного
движения»

Специализация

«Организация радиотехнического обеспечения полетов
воздушных судов»

Квалификация выпускника
инженер

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2018

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Системы связи на транспорте» являются:

Дать студентам систематические знания по вопросам организации электросвязи на различных видах транспорта, по принципам построения сетей различных родов и видов связи и особенностям их функционирования и взаимодействия, а также по составу, назначению и эксплуатационно-техническим характеристикам и правилам эксплуатации средств и систем электросвязи.

Задачами освоения дисциплины являются:

- формирование представлений о назначении и роли средств и систем связи в обеспечении безопасности, регулярности и экономичности перевозок;
- формирование представлений о документах и организациях регламентирующих деятельность электросвязи на транспорте;
- формирование представлений об основах функционирования средств и систем связи, требованиях к их составу и размещению, основных эксплуатационных характеристиках, правилах эксплуатации и перспективах развития;
- формирование представлений об организации электросвязи на транспорте;
- формирование представлений о принципах преобразований сигналов в трактах передачи и приема, о действующих помехах и о принципах построения и функционирования радиопередатчиков, радиоприемников и антенн;
- формирование навыков настройки и контроля работоспособности средств и систем связи, действий в аварийных и экстремальных ситуациях;
- формирование умений по оценке, анализу и решению различных технических задач по организации и эксплуатации средств, систем и сетей связи на транспорте.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологической деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВПО

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

Дисциплина «Системы связи на транспорте» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Введение в специальность».

Дисциплина «Системы связи на транспорте» является обеспечивающей для дисциплины: «Авиационная электросвязь».

Дисциплина «Системы связи на транспорте» изучается в 4 семестре.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-49)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы самостоятельного обучения новым методам исследования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять эксплуатационно-технические характеристики для оценки систем и средств связи. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами самостоятельного обучения новым методам исследования.
Способность и готовность организовывать, обеспечивать и осуществлять техническую эксплуатацию объектов и средств радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи в соответствии с нормативными правовыми актами, устанавливающими правила технической эксплуатации объектов и средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи (ПСК-4.3)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила технической эксплуатации средств авиационной электросвязи и передачи данных. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать влияние различных факторов на качество функционирования средств авиационной электросвязи и передачи данных.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы 72 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестр
		4
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа	36,5	36,5
лекции,		
практические занятия,	36	36
семинары,		
лабораторные работы,		
курсовой проект (работа)		
другие виды аудиторных занятий		
Самостоятельная работа студента	27	27
Контрольные работы		
в том числе контактная работа		
Промежуточная аттестация	9	9
контактная работа	0,5	0,5
самостоятельная работа по подготовке к (зачёту, экзамену)	8,5	8,5 Зачет с оценкой

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

ТЕМЫ, РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ	КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ	КОМПЕТЕНЦИИ			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-49	ПК-59	ПСК-4.3		
Тема 1. Связь и ее роль в организации транспортного обслуживания	4	*	*	*	ВК,П,СРС	У
Тема 2. Каналы и линии электросвязи. Информация, сообщения, сигналы, кодирование	6	*	*	*	ВК,П,СРС	У
Тема 3. Системы и средства связи	16	*	*	*	ВК,П,СРС	У
Тема 4. Сети электросвязи	6	*	*	*	ВК,П,СРС	У
Тема 5. Организация электросвязи на	4	*	*	*	ВК,П,СРС	У

Темы, разделы дисциплины	Кол иче ство час ов	Компетен ции			Образова тельные техно логии	Оцено чные средс тва
		ОК-49	ПК-59	ПСК-4.3		
транспорте						
Итого по дисциплине:	36					Зачет О

Сокращения: П- практические занятия, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, У – устный опрос.

5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Связь и ее роль в организации транспортного обслуживания		4			3		7
Тема 2. Каналы и линии электросвязи. Информация, сообщения, сигналы, кодирование		6			4		10
Тема 3. Системы и средства связи		16			14		30
Тема 4. Сети электросвязи		6			4		10
Тема 5. Организация электросвязи на транспорте		4			2		6
ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ							9
Итого по дисциплине:		36			27		63

5.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Связь и ее роль в организации транспортного обслуживания

Введение. Система транспорта: назначение и структура. Основные понятия и определения. Классификация и назначение систем и средств связи на транспорте. Роль электросвязи в обеспечении безопасности, регулярности и экономичности перевозок. Место электросвязи в структуре системы транспорта. Значение электросвязи для экономики государства.

Требования предъявляемые к электросвязи. Документы и организации регламентирующие деятельность в области электросвязи. Роль авиационной воздушной и наземной электросвязи для организации взаимодействия производственно-диспетчерских служб авиапредприятия с экипажами

воздушных судов, с другими службами авиапредприятия и служб между собой в процессе производственной деятельности.

Тема 2. Каналы и линии электросвязи. Информация, сообщения, сигналы, кодирование

Канал связи, его состав и назначение элементов. Линии связи, классификация линий связи. Источники и потребители информации. Первичные электрические сигналы, модулированные сигналы.

Принципы и методы кодирования информации. Классификация кодов.

Цифровые сигналы. Системы многоканальной связи: аналоговые, цифровые. Пропускная способность канала связи и удельная скорость передачи информации.

Тема 3. Системы и средства связи

Принцип организации и назначение телеграфной связи. Телеграфные аппараты. Классификация телеграфных аппаратов. Принцип организации и назначение телефонной связи. Классификация телефонных аппаратов. Принципы построения автоматических телефонных станций. Классификация телефонных станций. Электронные (цифровые) автоматические телефонные станции.

Понятие о телефонной нагрузке. Системы и средства телефонной связи: основные характеристики и принципы построения. Радиотелефоны. Радиотелефонные системы дальнего радиуса действия.

Системы и средства громкоговорящей связи. Принципы и технические характеристики построения СКРС. Системы коммутации речевой связи «Мегафон», ПГС-16.

Виды радиосвязи на транспорте. Классификация (классы) излучений. Требования, предъявляемые к средствам связи. Назначение, структурная схема и основные параметры РПДУ. Назначение, структурная схема и основные параметры РПУ. Радиостанция.

Виды ПРД и ПРМ антенн. Электрические характеристики антенн. Средства командной радиосвязи: основные характеристики р/ст «Полет», «Фазан», «Баклан» и «Орлан-85СТ». Средства ВЧ радиосвязи: основные характеристики радиостанций «Пирс», «Микрон» и «Ядро».

Системы поездной р/связи. Система поездной р/связи на базе аппаратуры «Транспорт». Системы стационарной радиосвязи. Цифровые системы радиосвязи.

Системы радиорелейной связи: основные характеристики и принципы построения. Системы спутниковой связи: диапазоны частот, основные характеристики и принципы построения. Портативные спутниковые системы. Инмарсат. Сравнение систем.

Принципы организации сотовой связи. Сотовые телефоны. Микросотовые системы подвижной связи. Принципы и методы резервирования средств и систем электросвязи.

Тема 4. Сети электросвязи

Сети связи: основные понятия и определения, элементы, топология. Понятие единой сети электросвязи (ЕСЭС). Организация первичной сети. Вторичные сети и их классификация. Эталонная модель взаимодействия открытых систем (ЭМВОС). Методы коммутации: коммутация каналов, сообщений и пакетов. Маршрутизация в сетях электросвязи. Интеграция сетей и служб электросвязи: пути перехода к цифровой сети интегрального обслуживания.

Сети связи ИКАО: «AFTN» и «CIDIN». Порядок составления и передачи телеграмм. Сеть IATA с коммутацией пакетов «SITA». Порядок составления и передачи сообщений.

Сети передачи данных общего пользования. Коммуникационные сервисы и услуги сети Internet. Сети связи на основе протоколов X.25, IP.

Тема 5. Организация электросвязи на транспорте

Общие принципы организации сетей электросвязи на транспорте, структура сетей. Организация авиационной воздушной и наземной электросвязи для ОВД. Организация внутриаэропортовой электросвязи.

Организация электросвязи на железнодорожном, автомобильном и водном транспорте. Диспетчеризация. Автоматизированные системы управления на транспорте. Роль электросвязи в процессе функционирования АСУ.

5.4 Практические занятия (семинары)

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (часы)
1	Введение. Система транспорта: назначение и структура. Основные понятия и определения. Классификация и назначение систем и средств связи на транспорте. Роль электросвязи в обеспечении безопасности, регулярности и экономичности перевозок. Место электросвязи в структуре системы транспорта. Значение электросвязи для экономики государства.	2
1	Требования к э/связи. Документы и организации регламентирующие деятельность в области	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (часы)
	электросвязи. Роль авиационной воздушной и наземной электросвязи для организации взаимодействия производственно-диспетчерских служб с экипажами воздушных судов, с другими службами авиапредприятия и служб между собой в процессе производственной деятельности.	
2	Канал связи, его состав и назначение элементов. Линии связи, классификация линий связи. Источники и потребители информации. Первичные электрические сигналы, модулированные сигналы.	2
2	Принципы и методы кодирования информации. Классификация кодов.	2
2	Цифровые сигналы. Системы многоканальной связи: аналоговые, цифровые. Пропускная способность канала связи и удельная скорость передачи информации.	2
3	Принцип организации и назначение телеграфной связи. Телеграфные аппараты. Классификация телеграфных аппаратов. Принцип организации и назначение телефонной связи. Классификация телефонных аппаратов. Принципы построения автоматических телефонных станций. Классификация телефонных станций. Электронные (цифровые) автоматические телефонные станции.	2
3	Понятие о телефонной нагрузке. Системы и средства телефонной связи: основные характеристики и принципы построения. Радиотелефоны. Радиотелефонные системы дальнего радиуса действия.	2
3	Системы и средства громкоговорящей связи. Принципы и технические характеристики построения СКРС. Системы коммутации речевой связи «Мегафон», ПГС-16.	2
3	Виды радиосвязи на транспорте. Классификация (классы) излучений. Требования, предъявляемые к средствам связи. Назначение, структурная схема и основные параметры РПДУ. Назначение, структурная схема и основные параметры РПУ. Радиостанция.	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (часы)
3	Виды ПРД и ПРМ антенн. Электрические характеристики антенн. Средства командной радиосвязи: основные характеристики р/ст «Полет», «Фазан», «Баклан» и «Орлан-85СТ». Средства ВЧ радиосвязи: основные характеристики радиостанций «Пирс», «Микрон» и «Ядро».	2
3	Системы поездной р/связи. Система поездной р/связи на базе аппаратуры «Транспорт». Системы станционной радиосвязи. Цифровые системы радиосвязи.	2
3	Системы радиорелейной связи: основные характеристики и принципы построения. Системы спутниковой связи: диапазоны частот, основные характеристики и принципы построения. Портативные спутниковые системы. Инмарсат. Сравнение систем.	2
3	Принципы организации сотовой связи. Сотовые телефоны. Микросотовые системы подвижной связи. Принципы и методы резервирования средств и систем электросвязи.	2
4	Сети связи: основные понятия и определения, элементы, топология. Понятие единой сети электросвязи (ЕСЭС). Организация первичной сети. Вторичные сети и их классификация. Эталонная модель взаимодействия открытых систем (ЭМВОС). Методы коммутации: коммутация каналов, сообщений и пакетов. Маршрутизация в сетях электросвязи. Интеграция сетей и служб электросвязи: пути перехода к цифровой сети интегрального обслуживания.	2
4	Сети связи ИСАО: «AFTN» и «CIDIN». Порядок составления и передачи телеграмм. Сеть IATA с коммутацией пакетов «SITA». Порядок составления и передачи сообщений.	2
4	Сети передачи данных общего пользования. Коммуникационные сервисы и услуги сети Internet. Сети связи на основе протоколов X.25, IP.	2
5	Общие принципы организации сетей электросвязи на транспорте, структура сетей. Организация авиационной воздушной и наземной электросвязи	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (часы)
	для ОВД. Организация внутриаэропортовой электросвязи.	
5	Организация электросвязи на железнодорожном, автомобильном и водном транспорте. Диспетчеризация. Автоматизированные системы управления на транспорте. Роль электросвязи в процессе функционирования АСУ.	2
Итого		36

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

№ раздела, темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1-5	Подготовка к практическим занятиям [1-12]	27
ИТОГО		27

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Радиотехническое обеспечение полетов воздушных судов и авиационная электросвязь: Учебное пособие/ [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.- СПб.: Свое Издательство, 2016. – 287 с. Количество экземпляров – 50.

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. Количество экземпляров – 200.

3. Кульчицкий В.К., Мешалов Р.О. Средства авиационной электросвязи и передачи данных: Методические указания по изучению дисциплины и задания по выполнению курсовой работы и домашних контрольных заданий/ СПб ГУГА. С.-Петербург, 2016. – 29 с. Количество

экземпляров – 50.

б) дополнительная литература:

4. Гришин П.В., Кульчицкий В.К. Дискретные сигналы в авиационных радиоэлектронных системах: Учеб. пособие/ Академия ГА. СПб., 2004. Количество экземпляров – 50.

5. Бочкарев В.В., Кравцов В.Ф., Крыжановский Г.А. и др. Концепция и системы CNS/АТМ в гражданской авиации/ Под ред. Г.А. Крыжановского. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2003. Количество экземпляров – 50.

6. Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие. В 3 т. Т. 1. Современные технологии / Б.И. Крук, В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов; Под ред. профессора В.П. Шувалова. Изд. 3-е, испр. и доп. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. Количество экземпляров – 10.

7. Инфокоммуникации на транспорте: Справочник по новым информационным и телекоммуникационным технологиям в Единой транспортной системе/ Под ред. Б.И. Кузьмина. – СПб.: ООО «Агентство «ВиТ-принт», 2005. – 656 с. Количество экземпляров – 10.

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

8. Ежемесячный научно-технический журнал «Вестник связи» [Электронный ресурс]/Режим доступа: <http://vestnik-sviazy.ru/>, свободный.

9. Журнал «Сети и системы связи» [Электронный ресурс]/Режим доступа: <http://css.ru>, свободный.

10. Журнал «Технологии и средства связи» [Электронный ресурс]/Режим доступа: <http://www.tssonline.ru/>, свободный.

11. Научно-технический журнал «Электросвязь» [Электронный ресурс]/Режим доступа: <http://www.elsv.ru/>, свободный.

12. Электронная библиотека Электросвязи [Электронный ресурс]/Режим доступа: <http://www.aboutphone.info/>, свободный.

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

13. Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения: 29.01.2018).

14. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата обращения: 29.01.2018).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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

8 Образовательные и информационные технологии

Входной контроль проводится в форме устных опросов с целью оценивания остаточных знаний по ранее изученным дисциплинам или разделам изучаемой дисциплины.

При изучении дисциплины используются как традиционные **лекции**, так и интерактивные лекции.

Лекция как образовательная технология представляет собой устное, систематическое и последовательное изложение преподавателем учебного материала с целью организации целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению знаниями, умениями и навыками читаемой дисциплины. В лекции делается акцент на реализацию главных идей и направлений в изучении дисциплины, дается установка на последующую самостоятельную работу

Интерактивные лекции проводятся в нескольких вариантах:

-**проблемная лекция** начинается с постановки проблемы, которую необходимо решить в процессе изложения материала.

-**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.

- **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.

-**лекция-дискуссия**. Преподаватель при изложении лекционного материала не только использует ответы студентов на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

Практические занятия проводятся с использованием специальных компьютерных программ и предназначены для закрепления полученных знаний, а также выработки необходимых умений и навыков.

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 проводится с целью закрепления и совершенствования осваиваемых компетенций, предполагает сочетание самостоятельных теоретических занятий и самостоятельное выполнение практических заданий, описанных в рекомендованной литературе [1,2].

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Системы связи на транспорте» предназначен для выявления и оценки уровня и качества знаний студентов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета с оценкой в четвертом семестре.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает: устные опросы.

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. Также устный опрос проводится для входного контроля по вопросам (п. 9.4).

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины «Системы связи на транспорте» проводится в четвертом семестре в форме зачета с оценкой. Этот вид промежуточной аттестации позволяет оценить уровень освоения студентом компетенций за весь период изучения дисциплины. Зачет с оценкой предполагает устные ответы на 3 теоретических вопроса.

Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на лекциях и практических занятиях, участие студентов в конференциях и подготовку ими публикаций, что отражено в балльно-рейтинговой оценке текущего контроля успеваемости и знаний студентов в п. 9.1. Описание шкалы оценивания, используемой для проведения промежуточных аттестаций, приведено в п. 9.5.

9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

4 семестр

№ п/п	Раздел (тема) / Вид учебных занятий	Количество баллов	Срок контроля	Примечание
-------	-------------------------------------	-------------------	---------------	------------

	(оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	минимальное значение	максимальное значение	(порядковый номер недели с начала семестра)	
Обязательные виды занятий					
	Тема 1 Связь и ее роль в организации транспортного обслуживания				
<i>Аудиторные занятия</i>					
1	ПР(2)	6	8	14	
	Тема 2 Каналы и линии электросвязи. Информация, сообщения, сигналы, кодирование				
<i>Аудиторные занятия</i>					
2	ПР(3)	9	12	14	
	Тема 3 Системы и средства связи				
<i>Аудиторные занятия</i>					
3	ПР(8)	20	30	14	
	Тема 4 Сети электросвязи				
<i>Аудиторные занятия</i>					
4	ПР(3)	9	12	14	
	Тема 5 Организация электросвязи на транспорте				
<i>Аудиторные занятия</i>					
5	ПР(2)	6	8	14	
	Итого по обязательным видам занятий	50	70		
	Зачет с оценкой	10	30		
	Итого по дисциплине	60	100		
	Премиальные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)				
	Участие в конференции по темам дисциплины		10		
	Научная публикация по темам дисциплины		10		
	Итого баллов за 4 семестр	60	120		
Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку по 5-ти балльной «академической» шкале					
	Количество баллов по балльно-рейтинговой системе	Оценка (по 5-ти балльной «академической» шкале)			
	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

Устный опрос: предназначен для выявления уровня текущего усвоения компетенций обучающимся по мере изучения дисциплины.

Зачет, экзамен: промежуточный контроль, оценивающий уровень освоения компетенций за семестр и за весь период изучения дисциплины.

Посещение лекционного занятия обучающимся оценивается в 1 балл. Подготовка электронного конспекта лекционного занятия дополнительно оценивается в 1 балл. Посещение всех занятий темы практических занятий обучающимся оценивается в 1 балл. Активная работа обучающегося на занятии оценивается до 3 баллов в соответствии с методикой, приведенной в п.9.5.

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

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

1. Перечислите основные способы распространения радиоволн.
2. Как определяется период одного колебания синусоидального сигнала
3. Что такое добротность колебательного контура и как она связана с полосой пропускания колебательного контура.
4. Приведите пример использования закона Ома.
5. Вычислите значения следующих математических выражений:

$$(\sin(x)^2 + 3x^2)' =$$

$$\int_0^2 (x^2 + 1) dx =$$

$$\sin(\pi/3) \cdot \cos(\pi/3) =$$

6. В каком радиоэлементе для хранения энергии используется энергия магнитного поля
7. Какого назначения электрического трансформатора
8. Какая емкость будет у цепочки состоящей из двух параллельно соединенных конденсаторов емкостью 12 мкФ каждый

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

Характеристика шкал оценивания приведена ниже:

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

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
Знать: - правила технической эксплуатации средств авиационной электросвязи и передачи данных	описывает правила технической эксплуатации средств авиационной электросвязи и передачи данных	1 балл: правильно описывает правила, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов 2 балла: демонстрирует полное знание излагаемых правил и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов 3 балла: демонстрирует свободное и полное знание излагаемых правил и логически-смысловых связей между ними
- принципы самостоятельного обучения новым методам исследования	описывает принципы самостоятельного обучения новым методам исследования	1 балл: правильно описывает принципы, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов 2 балла: демонстрирует полное знание излагаемых правил и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов 3 балла: демонстрирует свободное и полное знание излагаемых правил и логически-смысловых связей между ними
Уметь: - оценивать влияние различных факторов на качество функционирования средств авиационной электросвязи и передачи данных	способен оценивать влияние различных факторов на качество функционирования средств авиационной электросвязи и передачи данных	1 балл: правильно оценивает влияние различных факторов на качество функционирования средств авиационной электросвязи и передачи данных, но допускает незначительные ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов 2 балла: демонстрирует полное освоение необходимых умений и логически-смысловых связей между

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
		<p>ними и соответствующими теоретическими понятиями после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p>3 балла: демонстрирует свободное и полное освоение необходимых умений и логически-смысловых связей между ними и соответствующими теоретическими понятиями</p>
<p>- применять эксплуатационно-технические характеристики для оценки систем и средств связи</p>	<p>способен применять эксплуатационно-технические характеристики для оценки систем и средств связи</p>	<p>1 балл: правильно применяет эксплуатационно-технические характеристики для оценки систем и средств связи, но допускает незначительные ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p>2 балла: демонстрирует полное освоение необходимых умений и логически-смысловых связей между ними и соответствующими теоретическими понятиями после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p>3 балла: демонстрирует свободное и полное освоение необходимых умений и логически-смысловых связей между ними и соответствующими теоретическими понятиями</p>
<p>Владеть: - методами самостоятельного обучения новым методам исследования</p>	<p>Правильно применяет методы самостоятельного обучения новым методам исследования</p>	<p>1 балл: правильно применяет методы, но допускает незначительные ошибки в установлении логически-смысловых связей проводимых действий, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p>2 балла: демонстрирует полное владение методами практического выполнения задания и понимание логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p>3 балла: демонстрирует свободное и полное владение методами выполнения задания и понимание логически-смысловых связей в проводимых действиях</p>

2. Максимальное количество баллов, полученных за зачет – 30.

Минимальное (зачетное) количество баллов («зачет сдан») – 15 баллов.

Неудовлетворительной сдачей зачета считается оценка менее 15 баллов.

При неудовлетворительной сдаче зачета или неявке по неуважительной причине на зачет экзаменационная составляющая приравнивается к нулю. В

этом случае студент в установленном в СПбГУ ГА порядке обязан пересдать зачет.

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

Ответы на вопросы билета по результатам семестра (или всей дисциплины для экзамена) 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 показано хотя бы минимальное знание всех разделов вопроса в пределах лекционного материала. При этом студентом демонстрируется достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта;

– *5 баллов*: ответ удовлетворительный, достаточные знания в объеме учебной программы, ориентированные на воспроизведение; использование научной (технической) терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;

– *6 баллов*: ответ удовлетворительный, студент ориентируется в основных аспектах вопроса, демонстрирует полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;

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

– *8 баллов*: ответ хороший, ответом достаточно охвачены все разделы вопроса, единичные наводящие вопросы, студент демонстрирует способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;

– *9 баллов*: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; студент демонстрирует способность;

– *10 баллов*: ответ на вопрос полный, не было необходимости в дополнительных (наводящих вопросах); студент показывает систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, самостоятельно и творчески решает сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы, а также демонстрирует знания по проблемам, выходящим за ее пределы.

3. Решение экзаменационной задачи оценивается следующим образом:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Перечень типовых вопросов для текущего контроля

1. Система транспорта: назначение и структура. Основные понятия и определения?
2. Канал связи, его состав и назначение элементов?
3. Амплитудная модуляция?
4. Классификация и назначение систем и средств связи на транспорте, их характеристики?
5. Линии связи, классификация линий связи?
6. Частотная телеграфия?
7. Роль электросвязи в обеспечении безопасности, регулярности и экономичности перевозок?
8. Амплитудная телеграфия?
9. Системы многоканальной связи: частотное разделение каналов?
10. Требования предъявляемые к электросвязи?
11. Особенности распространения радиоволн ОВЧ диапазона?
12. Частотная модуляция?
13. Документы и организации регламентирующие деятельность в области электросвязи?
14. Особенности распространения радиоволн ВЧ диапазона?
15. Системы многоканальной связи: временное разделение каналов?
16. Назначение, структурная схема и основные параметры РПДУ?
17. Принцип организации и назначение телефонной связи?
18. Назначение, структурная схема и основные параметры РПУ?
19. Системы и средства телефонной связи: основные характеристики и принципы построения?
20. Радиорелейная связь: основные характеристики и принципы построения?
21. Принцип организации и назначение телеграфной связи?
22. Системы спутниковой связи: основные характеристики и принципы построения?
23. Принципы организации сотовой связи?
24. Методы коммутации: коммутация каналов?
25. Сеть связи ИСАО «AFTN»?
26. Методы коммутации: коммутация сообщений?
27. Сеть IATA с коммутацией пакетов «SITA»?
28. Методы коммутации: коммутация пакетов?
29. Организация авиационной воздушной и наземной электросвязи для ОВД?
30. Методы коммутации: коммутация каналов?
31. Организация внутриаэропортовой электросвязи?
32. Методы коммутации: коммутация сообщений?

33. Организация электросвязи на железнодорожном транспорте?
34. Дать определение канала связи?
35. От каких факторов, в основном, зависит дальность действия радиостанций диапазона ОВЧ?
36. Как распространяются радиоволны диапазона ВЧ?
37. Что происходит при включении режима «ПШ» в радиостанциях?
38. При осуществлении радиотелефонной связи для передачи звуковой информации высокочастотные колебания, вырабатываемые генератором, изменяют с помощью электрических колебаний низкой (звуковой) частоты. Данный процесс называется?
39. В каком виде передается сигнал бедствия при радиотелефонной связи?
40. Укажите основные виды авиационной связи ГА РФ?
41. Что представляет собой полудуплекс?
42. Каков физический смысл дискретизации аналогового сигнала при аналогово-цифровом преобразовании?
43. Каково назначение преобразователя частоты радиоприемника?
44. На какие свойства радиоприемника влияет его чувствительность?

Примерный перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Система транспорта: назначение и структура.
2. Назначение и классификация электросвязи.
3. Роль электросвязи в обеспечении безопасности, регулярности и экономичности перевозок.
4. Требования предъявляемые к электросвязи.
5. Документы и организации регламентирующие деятельность в области электросвязи.
6. Роль авиационной наземной электросвязи для организации взаимодействия производственно-диспетчерских служб авиапредприятия в процессе производственной, технологической и коммерческой деятельности.
7. Источники и потребители информации в системе транспорта, формы представления информации.
8. Производительность источника сообщений. Пропускная способность канала связи.
9. Канал электросвязи, его состав и назначение элементов. Линии электросвязи и их классификация.
10. Радиочастотный диапазон и его использование для целей связи.
11. Дискретные и непрерывные первичные электрические сигналы.
12. Модулированные сигналы.
13. Цифровые сигналы.
14. Кодирование, классификация кодов.
15. Принципы многоканальной передачи сообщений.

16. Многостанционный доступ.
17. Принцип организации и назначение телеграфной связи.
18. Принцип организации и назначение телефонной связи.
19. Электронные (цифровые) автоматические телефонные станции: принцип построения, основные характеристики.
20. Системы и средства громкоговорящей связи: основные характеристики и принципы построения.
21. Классы излучения. Требования, предъявляемые к средствам связи.
22. Принципы организации радиосвязи, классификация радиосвязного оборудования.
23. Назначение, структурная схема и основные параметры РПДУ.
24. Назначение, структурная схема и основные параметры РПУ.
25. Виды и характеристики ПРД И ПРМ антенн.
26. Радиостанция: принцип построения, технические характеристики.
27. Средства командной радиосвязи: основные характеристики семейств средств радиосвязи «Полет», «Фазан», «Баклан» и «Орлан-85СТ».
28. Основные характеристики средств радиосвязи «Микрон» и «Ядро».
29. Системы поездной радиосвязи: принцип построения, характеристики.
30. Системы станционной радиосвязи: принцип построения, характеристики.
31. Системы радиорелейной связи: основные характеристики и принципы построения.
32. Системы спутниковой связи: диапазоны частот, основные характеристики и принципы построения.
33. Принципы организации сотовой связи.
34. Принципы и методы резервирования средств и систем электросвязи.
35. Общие принципы организации сетей электросвязи. Топология.
36. Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Первичные и вторичные сети электросвязи.
37. Методы коммутации.
38. Маршрутизация в сетях электросвязи.
39. Интеграция сетей и служб электросвязи: пути перехода к цифровой сети интегрального обслуживания.
40. Сети связи ИСАО: «AFTN» и «CIDIN».
41. Сеть IATA с коммутацией пакетов «SITA».
42. Сеть общего пользования Internet: коммуникационные сервисы и услуги.
43. Модемы, интерфейсы, стыки, протоколы, базы данных – основные понятия.
44. Общие принципы организации сетей электросвязи на транспорте, структура сетей.
45. Организация авиационной воздушной и наземной электросвязи для ОВД.
46. Организация внутриаэропортовой электросвязи.

47. Организация электросвязи на железнодорожном, автомобильном и водном транспорте.
48. Диспетчеризация: назначение, функции.
49. Роль электросвязи в процессе функционирования АСУ.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая в 4 семестре к изучению дисциплины «Системы связи на транспорте», студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий и списком рекомендованной литературы. Студенту следует уяснить, что уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от его активной и систематической работы на лекциях и практических занятиях. В этом процессе важное значение имеет самостоятельная работа, направленная на вовлечение студента в самостоятельную познавательную деятельность с целью формирования самостоятельности мышления, способностей к профессиональному саморазвитию.

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

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

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

Задачами лекций являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой дисциплины «Системы связи на транспорте», ее местом в системе наук и связями с другими дисциплинами;

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

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

- определение перспективных направлений дальнейшего развития научного знания в области авиационных радиотехнических цепей.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Для повышения эффективности лекционных занятий рекомендуется до начала

занятий самостоятельно провести предварительное ознакомление с материалом предстоящей лекции по пособию [1] и оформить краткий предварительный конспект.

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

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

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

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

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

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

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

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды работы (п. 5.6):

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

Итоговый контроль знаний студентов по темам дисциплины проводится в формах выполнения заданий практических занятий, а по семестру – в виде зачета с оценкой.

Примерный перечень вопросов для зачетов по дисциплине «Системы связи на транспорте» приведен в п. 9.6. Примерный перечень вопросов для экзамена по дисциплине «Системы связи на транспорте», а также типовые задачи для экзамена также приведены в п. 9.6.

Программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по специальности 162001 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения»

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры Радиоэлектронных систем (№12) «15» января 2018 года, протокол № 6

Разработчики:
ст. преп. Мешалов Р.О. _____ 

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 2018 года, протокол №5.