



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»**

УТВЕРЖДАЮ



Ректор

Ю.Ю. Михальчевский

2021 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
заочная**

**Санкт-Петербург
2021**

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;
- привитие студентам навыков инженерного мышления, основанного на знании основных понятий и определений из предметной области выбранной специализации и понимании сущности процессов, принципов построения и функционирования, происходящих в радиотехнических средствах навигации и управления воздушным движением;
- формирование навыков настройки и контроля работоспособности средств и систем связи, действий в аварийных и экстремальных ситуациях;
- формирование навыков расчета основных характеристик средств и систем связи;
- 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 решению задач профессиональной деятельности эксплуатационно-технологического типа.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Системы связи на транспорте» представляет собой дисциплину, относящуюся к части «ФТД. Факультативные дисциплины», относится к общеинженерным дисциплинам и требует от студентов знаний, умений и навыков по дисциплинам математического и естественнонаучного характера 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» и «Учебная (ознакомительная) практика».

Дисциплина «Системы связи на транспорте» является обеспечивающей для дисциплин: «Инженерно-техническое оборудование аэродромов», «Электромагнитная совместимость радиоэлектронных систем», «Средства авиационной электросвязи и передачи данных», «Инженерно-технические средства навигации и посадки», «Радиоэлектронные средства наблюдения», «Организация радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи», «Автоматизация технологических процессов в системе воздушного транспорта», «Информационное обеспечение системы управления воздушным движением», «Производственная (эксплуатационно-технологическая) практика» (4, 6, 8, 10 семестр), «Производственная (преддипломная) практика», «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена» и «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

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
ПК-7	Способен осуществлять выбор состава и размещения инженерно-технических систем обеспечения полетов эксплуатации воздушных судов и организации воздушного движения
ИД ¹ _{ПК7}	Осуществляет выбор состава и размещения средств инженерно-технического обеспечения полетов при эксплуатации воздушных судов и ОрВД
ИД ² _{ПК7}	Обеспечивает выбор состава и размещения средств инженерно-технического обеспечения полетов при эксплуатации ВС и ОрВД
ИД ³ _{ПК7}	Применяет методы оптимизации состава и размещения средств инженерно-технического обеспечения полетов при эксплуатации ВС и ОрВД

Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знать:

- общие сведения, назначение, классификацию, основные эксплуатационно-технические характеристики, принципы функционирования систем и средств связи, требования, предъявляемые к электросвязи и принципах их организации на транспорте;
- общие сведения о канале связи, линиях связи, источниках и потребителях информации и сигналах, циркулирующих в них и принципах их кодирования.

Уметь:

- анализировать основные характеристики систем, средств и каналов связи в профессиональной деятельности;
- оценивать влияние различных факторов на функционирование систем, средств и каналов связи;
- оценивать характеристики сигналов и помех, циркулирующих в системах и каналах связи;
- рассчитывать основные характеристики систем, средств и каналов связи.

Владеть:

- навыками расчета характеристик систем, средств и каналов связи и методами их построения, а также оценки эффективности их применения;
- современных методов компьютерного моделирования радиотехнических сигналов и цепей в контексте цифровой трансформации профессиональной деятельности.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Наименование	Всего часов	Семестры
		4
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа:	4,3	4,3
лекции,		
практические занятия,	4	4
семинары,		
лабораторные работы,		
курсовая работа		
другие виды аудиторных занятий.		
Самостоятельная работа студента	64	64
Промежуточная аттестация:	4	4
контактная работа	0,3	0,3
самостоятельная работа по подготовке к зачёту	3,7	3,7 зачет

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы, разделы дисциплины	Количество часов	Компетенция	Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-7		
Тема 1. Связь и ее роль в организации транспортного обслуживания	8,5	*	ВК, ПЗ, СРС	У
Тема 2. Каналы и линии электросвязи. Информация, сообщения, сигналы, кодирование	13,5	*	ВК, ПЗ, АКС, СРС	У, СЗ
Тема 3. Системы и средства связи	28,9	*	ВК, ПЗ, АКС, СРС	У, РЗ
Тема 4. Сети электросвязи	8,6	*	ВК, ПЗ, СРС	У
Тема 5. Организация электросвязи на транспорте	8,5	*	ВК, ПЗ, АКС, СРС	У, СЗ
Промежуточная аттестация	4		Зачет	У
Итого	72			

Сокращения: Л – лекция, ПЗ- практические занятия, АКС – анализ конкретной ситуации, СЗ – ситуационная задача, РЗ – расчетная задача, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, У– устный опрос.

5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Связь и ее роль в организации транспортного обслуживания		0,5			8		8,5
Тема 2. Каналы и линии электросвязи. Информация, сообщения, сигналы, кодирование		0,5			13		13,5
Тема 3. Системы и средства связи		1,9			27		28,9
Тема 4. Сети электросвязи		0,6			8		8,6

Тема 5. Организация электросвязи на транспорте		0,5			8		8,5
Промежуточная аттестация							4
Итого		4			64		72

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.

Применение компьютерных программ для инженерных расчетов и моделирования в контексте цифровой трансформации профессиональной деятельности.

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 станционной 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.

Применение компьютерных программ для инженерных расчетов и моделирования в контексте цифровой трансформации профессиональной деятельности.

Автоматизация расчета основных характеристик систем связи с использованием современных методов компьютерного моделирования в контексте цифровой трансформации профессиональной деятельности.

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 (ЭМОС). 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

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	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.	0,2
1	Требования к э/связи. Документы и организации регламентирующие деятельность в области 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.	0,3
2	Канал связи, его состав и назначение элементов. Линии связи, классификация линий связи. Источники и потребители информации. Первичные электрические сигналы, модулированные сигналы. Применение компьютерных программ для инженерных расчетов и моделирования в контексте цифровой трансформации профессиональной деятельности.	0,2
2	Принципы и методы кодирования информации. Классификация кодов.	0,3
2	Цифровые сигналы. Системы многоканальной связи: аналоговые, цифровые. Пропускная способность канала связи и удельная скорость передачи информации. Применение компьютерных программ для инженерных расчетов и моделирования в контексте цифровой трансформации профессиональной деятельности.	0,3
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	0,2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
	(цифровые) автоматические телефонные станции.	
3	Понятие о телефонной нагрузке. Системы и средства телефонной связи: основные характеристики и принципы построения. Радиотелефоны. Радиотелефонные системы дальнего радиуса действия.	0,2
3	Системы и средства громкоговорящей связи. Принципы и технические характеристики построения СКРС. Системы коммутации речевой связи «Мегафон», ПГС-16.	0,2
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. Применение компьютерных программ для инженерных расчетов и моделирования в контексте цифровой трансформации профессиональной деятельности.	0,2
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». Применение компьютерных программ для инженерных расчетов и моделирования в контексте цифровой трансформации профессиональной деятельности.	0,2
3	Системы поездной р/связи. Система поездной р/связи на базе аппаратуры «Транспорт». Системы станционной радиосвязи. Цифровые системы радиосвязи. Автоматизация расчета основных характеристик систем связи с использованием современных методов компьютерного моделирования в контексте цифровой трансформации профессиональной деятельности.	0,2
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. Автоматизация расчета основных характеристик систем связи с использованием современных методов компьютерного моделирования в контексте цифровой трансформации профессиональной деятельности.	0,2
3	Принципы организации сотовой связи. Сотовые телефоны. Микросотовые системы подвижной связи. Принципы и методы резервирования средств и систем электросвязи.	0,2
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 (ЭМОС). Методы коммутации:	0,2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
	коммутация каналов, сообщений и пакетов. Маршрутизация в сетях электросвязи. Интеграция сетей и служб электросвязи: пути перехода к цифровой сети интегрального обслуживания.	
4	Сети связи ИКАО: «AFTN» и «CIDIN». Порядок составления и передачи телеграмм. Сеть IATA с коммутацией пакетов «SITA». Порядок составления и передачи сообщений.	0,2
4	Сети передачи данных общего пользования. Коммуникационные сервисы и услуги сети Internet. Сети связи на основе протоколов X.25, IP.	0,2
5	Общие принципы организации сетей электросвязи на транспорте, структура сетей. Организация авиационной воздушной и наземной электросвязи для ОВД. Организация внутриаэропортовой электросвязи.	0,2
5	Организация электросвязи на железнодорожном, автомобильном и водном транспорте. Диспетчеризация. Автоматизированные системы управления на транспорте. Роль электросвязи в процессе функционирования АСУ.	0,3
Итого		4

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1-5	Подготовка к практическим занятиям [1,3,4]: -практическое повторение примеров, содержащихся в пособии [1]; - самостоятельный поиск, анализ информации и разработка усложненных примеров по изучаемой теме.	64
Итого		64

5.7 Курсовая работа

Не предусмотрена.

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. Попантопуло, 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»:

Ежемесячный научно-технический журнал «Вестник связи» [Электронный ресурс]/Режим доступа: <http://vestnik-sviazu.ru/>, свободный (дата обращения 27.01.2021).

9. Журнал «Сети и системы связи» [Электронный ресурс]/Режим доступа: <http://sss.ru>, свободный (дата обращения 27.01.2021).

10. Журнал «Технологии и средства связи» [Электронный ресурс]/Режим доступа: <http://www.tssonline.ru/>, свободный (дата обращения 27.01.2021).

11. Научно-технический журнал «Электросвязь» [Электронный ресурс]/Режим доступа: <http://www.elsv.ru/>, свободный (дата обращения 27.01.2021).

12. Электронная библиотека Электросвязи [Электронный ресурс]/Режим доступа: <http://www.aboutphone.info/>, свободный (дата обращения 27.01.2021).

г) программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), 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).

15. **Scilab** [Программное обеспечение] - Режим доступа <http://www.scilab.org/> свободный (дата обращения: 27.01.2021).

16. **GNU Octave**[Программное обеспечение] – Режим доступа <http://gnu.org> свободный (дата обращения: 27.01.2021).

17. **Программный пакет MULTISIM 10.1 для моделирования электронных схем** [Программное обеспечение] - Госконтракт № SBR1010080401-00001346-01 от 13 ноября 2010 года ООО «Динамика».

18. **MATHCAD-14** [Программное обеспечение] - Лицензия №2566427 от 27 декабря 2010 года.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения образовательного используются аудитории №250 и №242, характеристика материально-технического обеспечения которых приведена в ниже следующей таблице.

№ п\п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с УП	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Информационное обеспечение системы управления воздушным движением	Ауд. 250 Аудитория для проведения занятий лекционного типа Аудитория занятий семинарского типа	Комплект учебной мебели – 22 шт. Стационарный проектор CASIO Ноутбук Acer F80C Доска меловая Экран библиотека примеров компьютерного моделирования радиотехнических систем Комплект	Microsoft Windows 7 Professional (лицензия № 46231032 от 4 декабря 2009 года) Microsoft Windows Office Professional Plus 2007 (лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года)

№ п\п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с УП	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
			тематических плакатов по дисциплине «Теория радиотехнических цепей и сигналов» фонд специальной литературы, фонд учебных пособий	
2	Информационное обеспечение системы управления воздушным движением	Ауд. 242 Аудитория для проведения занятий лекционного типа Аудитория занятий семинарского типа	Доска меловая 15 персональных компьютеров Проектор Acer X1261P Экран Библиотека примеров компьютерного моделирования радиотехнических систем Комплект тематических плакатов по дисциплине «Электроника и электротехника», фонд специальной литературы, фонд учебных пособий	Scilab [Программное обеспечение] – Режим доступа http://www.scilab.org/ <u>свободный</u> (дата обращения: 11.01.2020). Программный пакет MULTISIM 10.1 для моделирования электронных схем [Программное обеспечение] (Госконтракт № SBR1010080401-00001346-01 от 13 ноября 2010 года, ООО «Динамика») MATHCAD-14 [Программное обеспечение] (лицензия № 2566427 от 27 декабря 2010 года)

8 Образовательные и информационные технологии

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

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. Лекции-визуализации сопровождаются демонстрацией работы реальных радиотехнических устройств или действующих имитационных моделей с использованием образовательной технологии – анализ конкретной ситуации на основе решения профессиональных ситуационных задач.

Практические занятия проводятся с использованием специальных компьютерных программ и предназначены для закрепления полученных знаний, а также выработки необходимых умений и навыков в ходе решения расчетных и ситуационных задач профессиональной деятельности.

Таким образом, лекции-визуализации, практические занятия и курсовая работа по дисциплине «Информационное обеспечение системы управления воздушным движением» являются составляющими практической подготовки обучающихся, так как предусматривают их участие в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

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, закрепления и углубления полученных знаний по некоторым несложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий.

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 в четвертом семестре.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает: устные опросы, расчетные/логические задачи и ситуационные задачи. Для обеспечения более глубокого освоения дисциплины фонд оценочных средств по семестрам строится

по принципу нарастающего итога, интегрируя темы текущего семестра с ранее освоенным материалом.

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. Этот вид промежуточной аттестации позволяет оценить уровень освоения студентом компетенций за весь период изучения дисциплины.

Зачет предполагает устный ответ на 1 теоретический вопрос, решение расчетной/логической задачи и решение ситуационной задачи из перечня типовых вопросов и задач п.9.6.

Описание шкалы оценивания, используемой для проведения промежуточных аттестаций, приведено в п. 9.5.

9.1 Балльно-рейтинговая оценка 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 оценивается следующим образом:

«зачтено»: обучающийся дает ответ на поставленный вопрос по существу и правильно отвечает на уточняющие вопросы;

«не зачтено»: обучающийся отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно и при формулировании дополнительных (вспомогательных) вопросов.

Решение расчетных задач оценивается:

«зачтено»: обучающийся самостоятельно правильно решает задачу, анализирует и дает обоснованную оценку полученных результатов;

«не зачтено»: обучающийся отказывается от выполнения задачи или не способен ее решить самостоятельно, а также с помощью преподавателя.

Решение ситуационных задач оценивается:

«зачтено»: обучающийся самостоятельно правильно решает задачу, дает обоснованную оценку по итогу решения;

«не зачтено»: обучающийся отказывается от выполнения задачи или не способен ее решить самостоятельно, а также с помощью преподавателя, а также проанализировать, обосновать и оценить полученные результаты.

9.3 Темы курсовых работ по дисциплине

Не предусмотрены.

9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам в форме устного опроса

Обеспечивающие дисциплины: «Введение в специальность» и «Учебная (ознакомительная) практика».

Примерные вопросы входного контроля:

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. Каково назначение электрического трансформатора?
8. Какая емкость будет у цепочки состоящей из двух параллельно соединенных конденсаторов емкостью 12 мкФ каждый?
9. Какие средства связи вы знаете?
10. Какие характеристики имеют средства связи?

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

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
ПК-7	ИД ¹ _{ПК7}	Знает: - общие сведения, назначение, классификацию, основные эксплуатационно-технические характеристики, принципы функционирования систем и средств связи, требования, предъявляемые к электросвязи и принципах их

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
	<p>ИД²_{ПК7}</p> <p>ИД³_{ПК7}</p>	<p>организации на транспорте;</p> <p>- общие сведения о канале связи, линиях связи, источниках и потребителях информации и сигналах, циркулирующих в них и принципах их кодирования.</p> <p>Умеет:</p> <p>- анализировать основные характеристики систем, средств и каналов связи в профессиональной деятельности;</p> <p>- оценивать влияние различных факторов на функционирование систем, средств и каналов связи;</p> <p>- оценивать характеристики сигналов и помех, циркулирующих в системах и каналах связи;</p> <p>- рассчитывать основные характеристики систем, средств и каналов связи.</p> <p>Владеет:</p> <p>- навыками расчета характеристик систем, средств и каналов связи и методами их построения, а также оценки эффективности их применения.</p>

Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации.

Для зачета в 4 семестре:

Устный опрос оценивается следующим образом:

«зачтено»: обучающийся дает ответ на поставленный вопрос по существу и правильно отвечает на уточняющие вопросы;

«не зачтено»: обучающийся отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно и при формулировании дополнительных (вспомогательных) вопросов.

Решение расчетных задач оценивается:

«зачтено»: обучающийся самостоятельно правильно решает задачу, анализирует и дает обоснованную оценку полученных результатов;

«не зачтено»: обучающийся отказывается от выполнения задачи или не способен ее решить самостоятельно, а также с помощью преподавателя.

Решение ситуационных задач оценивается:

«зачтено»: обучающийся самостоятельно правильно решает задачу, дает обоснованную оценку по итогу решения;

«не зачтено»: обучающийся отказывается от выполнения задачи или не способен ее решить самостоятельно, а также с помощью преподавателя, а также проанализировать, обосновать и оценить полученные результаты.

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

Перечень типовых вопросов для текущего контроля в форме устного опроса и проведения промежуточной аттестации в форме зачета в 4 семестре

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 ИКАО «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?

Перечень типовых вопросов для проведения промежуточной аттестации в форме зачета в 4 семестре

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.

Перечень типовых расчетных и логических задач для текущего контроля в форме устного опроса и проведения промежуточной аттестации в форме зачета в 4 семестре

1. По исходным данным рассчитать и построить радиоприемное или радиопередающее средство.
2. По исходным данным провести анализ характеристик сети связи и построить ее структуру.
3. На основе исходных данных рассчитать характеристики радиоприемных или радиопередающих средств.

Перечень типовых ситуационных задач для текущего контроля в форме устного опроса и проведения промежуточной аттестации в форме зачета в 4 семестре

1. По исходным данным рассчитать характеристики и построить сеть связи.
2. Используя исходные данные построить канал связи.
3. На основании расчета характеристик канала связи построить его структуру.

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 4 семестре особое внимание уделяется развитию способностей студента в решении нестандартных задач на основе ранее изученного материала. В конце 4 семестра проводится промежуточная аттестация в форме зачета.

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 «Информационное обеспечение системы управления воздушным движением», 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 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.

На практических занятиях отрабатываются решения расчетных/логических задач и ситуационных по материалу изучаемой дисциплины. Осваиваются методы аналитического решения расчетных/логических задач и вырабатываются навыки использования имитационного и численного моделирования ситуационных задач. Значительная часть практических занятий связана с приростом компетенций в использовании цифровых технологий в контексте цифровой трансформации профессиональной деятельности.

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

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

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

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды работы (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 форме выполнения заданий практических занятий, а по семестрам – в виде зачета.

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

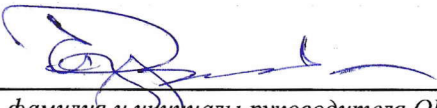
Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения» специализации «Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры Радиоэлектронных систем (№12) «25» мая 2021 года, протокол №8.

Разработчик:
Старший преподаватель  Мешалов Р.О.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

Заведующий кафедрой №12 «Радиоэлектронные системы»
Д.т.н., с.н.с.  Кудряков С.А.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО
Д.т.н., с.н.с.  Кудряков С.А.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета « 16 » июня 2021 года, протокол № 7 .