

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы специалитета
по специальности
23.05.05 Системы обеспечения движения поездов,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Каналообразующие устройства ТСС

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 21905
Подписал: заведующий кафедрой Антонов Антон
Анатольевич
Дата: 17.04.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цели освоения дисциплины «Каналообразующие устройства ТСС»: дать основные сведения о каналах передачи информации, их классификации и особенностях использования.

Задачи дисциплины «Каналообразующие устройства ТСС»: освоение технологиями модуляции, кодирования, шифрования, многостанционного доступа, изучение методов борьбы с побочными каналами приема и многолучевостью распространения радиосигнала.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-7 - Способен выполнять работы на производственном участке железнодорожной электросвязи по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации устройств и элементов телекоммуникационных систем и сетей. Способен осуществлять анализ и контроль качества и безопасности технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и модернизации устройств и элементов ТСС. Способен использовать нормативно-технические документы и технические средства для диагностики технического состояния телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта; выполнять технологические операции, связанные с безопасностью и управлением движением поездов,.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного и переменного тока

- основные способы построения приемо-передающей аппаратуры и каналов связи

Уметь:

- использовать нормативно-технические документы и технические средства для диагностики технического состояния телекоммуникационных систем

- определять параметры электрических цепей постоянного и переменного тока, различать и выбирать электрические приборы для типовых

электрических цепей

Владеть:

- методами и техническими средствами для проектирования и создания опытно-конструкторских разработок телекоммуникационных систем

- методами и средствами технических измерений, способами подборки материалов для проектируемых систем, навыками выработки новых технологических решений

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	80
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	48	48

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 64 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Основные понятия дисциплины Рассматриваемые вопросы: - канал и каналообразующие устройства, система, сети и линии связи; - системы на основе беспроводных технологий; - принципы радиорелейной связи; - принципы организации спутниковой связи.
2	Введение в стандарт GSM Рассматриваемые вопросы: - структурная схема системы мобильной связи MC - общая характеристика стандарта - особенности модуляции и кодирования в стандарте GSM.
3	Основные определения и назначения отдельных устройств MC Рассматриваемые вопросы: - виды логических каналов и построение эфирного интерфейса; - назначение центра коммутации; - назначение регистров и транскодера; - состав базовой станции.
4	Описание алгоритмов работы MC Рассматриваемые вопросы: - режимы (включения, ожидания, установления связи, аутентификация) - подстройка несущей частоты; - временная синхронизация.
5	Процессы в сетях MC Рассматриваемые вопросы: - тестирования канала связи; - принципы хэндовера; - принципы реализации роуминга.
6	Многостанционный доступ Рассматриваемые вопросы: - классификация доступа и принципы работы; - доступ на основе разделения каналов по частоте; - доступ на основе разделения каналов по времени; - доступ на основе кодового разделения каналов.
7	Формат OFDM Рассматриваемые вопросы: - алгоритм доступа OFDMA - частотное мультиплексирование на ортогональных поднесущих OFDM - принцип получения квадратурной модуляции
8	Стандарт GSM Рассматриваемые вопросы: - модулятор стандарта GSM (GMSK) - блок-схема приема-передатчика стандарт GSM - демодулятор GSM.
9	Приемники и передатчики Рассматриваемые вопросы: - аналоговая (высокочастотная) часть передатчика - аналоговая (высокочастотная) часть приемника

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - симплексный и дуплексный режимы работы приемо-передатчиков - частотные и спектральные характеристики приемо-передатчика - кодеки речи; - канальное кодирование; - шифрование.
10	Внеполосные и побочные излучения Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - особенности распространения дециметровых и сантиметровых длин волн - многолучевое распространение радиосигналов - методы борьбы с многолучевостью.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Генераторы с внешним возбуждением В ходе выполнения лабораторной работы студент изучает генераторы с внешним возбуждением
2	Преобразователи частоты сигналов В ходе выполнения лабораторной работы студент изучает преобразователи частоты сигналов
3	Аналоговая (высокочастотная) часть приемника В ходе выполнения лабораторной работы студент изучает аналоговую (высокочастотную) часть приемника
4	Аналоговая (высокочастотная) часть передатчика В ходе выполнения лабораторной работы студент изучает аналоговую (высокочастотную) часть передатчика
5	Цифровой передатчик В ходе выполнения лабораторной работы студент изучает цифровую (низкочастотную) часть передатчика
6	Цифровой приемник В ходе выполнения лабораторной работы студент изучает цифровую (низкочастотную) часть приемника
7	Низкочастотный фильтр ФНЧ В ходе выполнения лабораторной работы студент изучает амплитудно-частотную характеристику ФНЧ

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Квадратурная модуляция КАМ В результате выполнения практического задания студент закрепляет знания по формированию квадратурной модуляции
2	Операция распараллеливания цифровых потоков В результате выполнения практического задания студент закрепляет знания по формированию квадратурной и синфазной составляющих КАМ
3	Амплитудный квадратурный модулятор В результате выполнения практического задания студент закрепляет знания по принципам построения модулятора КАМ

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
4	Амплитудный квадратурный демодулятор В результате выполнения практического задания студент закрепляет знания по принципам построения демодулятора КАМ
5	Многопозиционная КАМ В результате выполнения практического задания студент закрепляет знания по формированию многопозиционной квадратурной модуляции
6	Модулятор цифровых сигналов на ортогональных поднесущих В результате выполнения практического задания студент закрепляет знания по принципам построения модулятора на ортогональных поднесущих
7	Демодулятор цифровых сигналов на ортогональных поднесущих В результате выполнения практического задания студент закрепляет знания по принципам построения демодулятора на ортогональных поднесущих

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы
2	Подготовка к лабораторным работам
3	Подготовка к практическим занятиям
4	Выполнение курсовой работы
5	Подготовка к промежуточной аттестации
6	Подготовка к текущему контролю
7	Выполнение курсового проекта.
8	Подготовка к промежуточной аттестации.
9	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

Проектирование приемо/передатчика поездной радиосвязи

гектометрового диапазона (2,13МГц; 2,14 МГц) с шириной канала 50кГц; 25кГц и радиусом действия не менее 45км; 35км.

Проектирование приемника поездной радиосвязи гектометрового диапазона (2,13МГц; 2,14 МГц) с шириной канала 50кГц; 25кГц и радиусом действия не менее 45км; 35км.

Проектирование передатчика поездной радиосвязи метрового диапазона (155МГц; 156МГц) с шириной канала 25кГц; 12,5кГц и радиусом действия не менее 40км; 30км.

Проектирование приемника поездной радиосвязи метрового диапазона (155МГц; 156МГц) с шириной канала 25кГц; 12,5кГц и радиусом действия не менее 40км; 30км.

№	п/п	Тип устройства	приемо/передатчик	Диапазон частот (МГц)	Ширина канала (кГц)	Радиус действия (км)	Режим (дуплекс/полудуплекс)
	1	приемник	2,13	50	45	дуплекс	
	2	передатчик	2,14	25	35	полудуплекс	
	3	приемник	2,13	50	45	дуплекс	
	4	передатчик	2,14	25	35	полудуплекс	
	5	приемник	2,13	25	45	дуплекс	
	6	передатчик	155	25	40	полудуплекс	
	7	приемник	156	12,5	30	дуплекс	
	8	передатчик	156	25	40	полудуплекс	
	9	приемник	155	12,5	30	дуплекс	
	10	передатчик	155	12,5	40	дуплекс	

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Устройства генерирования и формирования сигналов (радиопередающие устройства) Вовченко П. С., Дегтярь Г. А. Учебное пособие НГТУ - 108 с. , 2013	https://znanium.ru/catalog/document?id=289690

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>);

Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Для проведения практических занятий: компьютеры с установленной операционной системой с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории, оснащенной мультимедийными средствами для представления презентаций лекций и демонстрационных практических занятий.

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером;

Лекционные занятия проводятся в форме традиционных лекций и лекций с использованием компьютерных презентаций.

Для проведения практических и лабораторных занятий необходима специализированная учебная лаборатория, оснащенная АРМами на базе персональных компьютеров с пакетом прикладных лицензионных программ. Количество АРМов должно соответствовать по количеству студентов в учебных группах.

Практические занятия проводятся с использованием персональных компьютеров для расчетов и оформления разделов соответствующих работ.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект в 7 семестре.

Экзамен в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

профессор, профессор, д.н. кафедры
«Автоматика, телемеханика и связь
на железнодорожном транспорте»

Л.М. Журавлева

Согласовано:

Заведующий кафедрой АТСнаЖТ
Председатель учебно-методической
комиссии

А.А. Антонов

С.В. Володин