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 - программа специалитета
по специальности
23.05.05 Системы обеспечения движения поездов,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
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 ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 21905
Подписал: заведующий кафедрой Антонов Антон Анатольевич
Дата: 14.10.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цели и задачи дисциплины: дать основные сведения о каналах передачи информации, их классификации и особенностях использования. Главное внимание уделено цифровым системам радиосвязи (модуляции, кодированию, шифрованию), технологиям многостанционного доступа, методам 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

Уметь:

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

Владеть:

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	Тема 1 Основные понятия дисциплины: канал и каналообразующие устройства, система, сети и линии связи

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
2	Тема 2 Введение в стандарт GSM: структурная схема системы мобильной связи МС; общая характеристика стандарта.
3	Тема 3 Основные определения и назначения отдельных устройств МС.
4	Тема 4 Виды логических каналов и построение эфирного интерфейса.
5	Тема 5 Описание алгоритмов работы МС: режимы (включения, ожидания, установления связи, аутентификация).
6	Тема 6 Принципы процесса хэндовера.
7	Тема 7 Принципы процесса роуминга.
8	Тема 8 Многостанционный доступ: классификация доступа и принципы работы.
9	Тема 9 Алгоритм доступа OFDMA.
10	Тема 10 Частотное мультиплексирование OFDM.
11	Тема 11 Принцип получения квадратурной модуляции.
12	Тема 12 Модулятор стандарта GSM (GMSK).
13	Тема 13 Блок-схема приемо- передатчика стандарт GSM.
14	Тема 14 Аналоговая (высокочастотная) часть передатчика.
15	Тема 15 Аналоговая (высокочастотная) часть приемника.
16	Тема 16 Симплексный и дуплексный режимы работы приемо-передатчиков.
17	Тема 17 Частотные и спектральные характеристики приемо-передатчика.
18	Тема 18 Внеполосные и побочные излучения.
19	Тема 19 Особенности распространения дециметровых и сантиметровых длин волн.
20	Тема 20 Многолучевое распространение радиосигналов.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Лабораторная работа 1 Генераторы с внешним возбуждением.
2	Лабораторная работа 2 Преобразователи частоты сигналов.
3	Лабораторная работа 3 Аналоговая (высокочастотная) часть приемника.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Практическое занятие 1 Усилитель электрических сигналов. Закрепление знаний по назначению элементов схемы и приобретение навыков исследований усилительных каскадов.
2	Практическое занятие 2 Амплитудный модулятор сигналов. Закрепление знаний и развитие навыков технической реализации модуляторов сигналов.
3	Практическое занятие 3 Амплитудный модулятор сигналов. Выбор и анализ схемы модуля-тора дискретных сигналов.
4	Практическое занятие 4 Амплитудный модулятор сигналов. Расчет и моделирование ампли-тудного манипулятора.
5	Практическое занятие 5 Детектор амплитудно-модулированных сигналов. Закрепление знаний и развитие навыков реализации демодуля-торов сигналов

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Основные определения. Структурная схема системы передачи информации.2. Классификация и характеристика частотных диа-пазонов, используемых на железнодорожном транспорте.
2	Подготовка к входному кон-тролю по конспекту лекций. 2. Оформление разделов Курсового проекта. 3. Конспектирование учебного материала из приведенных источников: [1, стр. 6-25, 288-291], [2, стр.19-50, 597-609], [3, стр. 6-10], 8[9-15].
3	1. Подготовка к лабораторной ра-боте №1 и практическому заня-тию №1-4. 2. Оформление разделов Курсово-го проекта. 3. Конспектирование учебного материала из приведенных ис-точников: [1, стр. 45-95], [2, стр.384-435], [3, стр.110-150], [4, стр.31-80]. 4. Проработка вопросов к защите работ и решение задач.
4	Конспектирование учебного материала из приведенных ис-точников: [9, стр. 346-385].
5	Выполнение курсового проекта.
6	Подготовка к промежуточной аттестации.
7	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

Проектирование 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.

Итого: 32 варианта.

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
1	Локальные устройства противоаварийной автоматики осинцев А. А. Учебное пособие НГТУ - 68 с. , 2019	https://znanium.ru/catalog/document?id=397314

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

Электронный банк справочной и учебно-методической литературы хранящийся на кафедральном сервере.

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, под-ключённым к сети INTERNET;

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой (проектор и звуковые колонки);

3. Компьютерный класс с АРМами, подключёнными к сети INTERNET и пакетом прикладных программ (National Instruments Multisim 10.0 и Microsoft Office);

4. Для проведения практических занятий: компьютеры с установлен-ной 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 презента-ций лекций и демонстрационных практических занятий.

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 про-грамм. Количество АРМов должно соответствовать по количеству студен-тов в учебных группах.

Практические занятия проводятся с использованием персональных компьютеров для расчетов и оформления разделов соответствующих ра-бот.

10.2 Требования к программному обеспечению и перечень информационных технологий используемых при прохождении учебной дисциплины

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, доцент, д.н. кафедры
«Автоматика, телемеханика и связь
на железнодорожном транспорте» Л.М. Журавлева

Согласовано:

Заведующий кафедрой АТСнаЖТ А.А. Антонов

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова