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)

Системы связи с подвижными объектами

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: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Системы связи с подвижными объектами» является обучение общим принципам и основным методам организации связи с подвижными объектами на железнодорожном транспорте, методам проектирования устройств и расчета систем и сетей подвижной связи.

Задачи: дисциплина «Системы связи с подвижными объектами» обеспечивает овладение студентами компетенциями, приобретение ими знаний и умений в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом

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,;

ПК-8 - Способен разрабатывать (в том числе с применением методов компьютерного моделирования) проекты телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта; технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта, систем технологического оснащения производства в области ТСС;

ПК-9 - Способен выполнять работы, а также управлять технологическими процессами выполнения работ по эксплуатации, техническому обслуживанию, монтажу, испытаниям, текущему ремонту и модернизации телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта на основе знаний об особенностях функционирования аппаратуры телекоммуникационных систем и сетей, её основных элементах, а также при использовании правил технической эксплуатации, технического

обслуживания, ремонта и производства телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта.

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

Знать:

- общие принципы построения современных систем связи с подвижными объектами
- понятия, определения, термины теории обработки сигналов в системах связи с подвижными объектами
- основы теории обработки сигналов в системах связи с подвижными объектами

Уметь:

- применять теоретические положения теории цепей
- применять теоретические теории передачи сигналов при расчете параметров систем связи с подвижными объектами
- оценивать качество передачи

Владеть:

- методами расчета основных характеристик систем связи с подвижными объектами
- методами расчета основных характеристик сетей связи
- навыками применения на практике основ в области систем связи с подвижными объектами

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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 №8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	84	84
В том числе:		
Занятия лекционного типа	28	28

Занятия семинарского типа	56	56

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 24 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 принципы реализации цифровых систем сухопутной подвижной радиосвязи Рассматриваемые вопросы: - применение на железнодорожном транспорте систем связи с подвижными объектами
2	Расчет сетей связи с подвижными объектами с учетом требований электромагнитной совместимости Рассматриваемые вопросы: - расчет сетей станционной радиосвязи диапазона метровых волн. - расчет дальности связи в сетях поездной радиосвязи ПРС-С, ПРС-Д - расчет линии поездной радиосвязи стандартов IEEE 802.11 и TETRA с применением триаксального излучающего кабеля - расчет дальности связи в сетях поездной радиосвязи стандарта TETRA
3	Общие положения. Поездная радиосвязь Рассматриваемые вопросы: - станционная связь с подвижными объектами - ремонтно-оперативная радиосвязь - служебно-оперативная радиосвязь - пассажирская радиосвязь
4	Многостанционные системы Рассматриваемые вопросы: - методы многостанционного доступа FDMA, TDMA, CDMA.. - обработка речи в цифровых системах сухопутной подвижной радиосвязи
5	Способы использования частотного ресурса Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- классификация и стандарты систем связи с подвижными объектами - транкинговые системы.
6	Сотовые системы Рассматриваемые вопросы: - системы беспроводного широкополосного доступа - системы персонального радиовызова
7	Проблема электромагнитной совместимости Рассматриваемые вопросы: - электрические параметры приемопередатчика с угловой модуляцией сухопутной подвижной службы и приемопередатчика беспроводного широкополосного доступа
8	Расчет сетей станционной радиосвязи диапазона метровых волн Рассматриваемые вопросы: - расчет дальности связи в сетях поездной радиосвязи ПРС-С, ПРС-Д - расчет линии поездной радиосвязи стандартов IEEE 802.11 и TETRA с применением триаксального излучающего кабеля - расчет дальности связи в сетях поездной радиосвязи стандарта TETRA

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Измерение параметров приемника В ходе выполнения лабораторной работы студент изучает измерение основных параметров приемника радиостанции РВС-1-01
2	Исследование и расчёт основных технических характеристик систем и сетей связи с подвижными объектами (ССПО) и способов их обеспечения ознакомиться с частотно-территориальным планированием сетей связи с подвижными объектами, рассчитать основные технические характеристики ССПО и получить навыки оценки электромагнитной совместимости аппаратуры
3	Исследование энергетических показателей ССПО при высокоподнятых антеннах и влияния на них параметров земной поверхности Оценка энергетических показателей заключается в расчёте уровня мощности сигнала на входе приёмника при различных условиях распространения радиоволн
4	Исследование способа формирования радиосигнала и спектра сигнала с квадратурной амплитудной модуляцией В работе изучается математическое описание комплексной огибающей радиосигнала с квадратурной амплитудной модуляцией и способ её формирования. Также исследуется функциональная схема устройства, обеспечивающая формирование такого сигнала в современных сотовых системах
5	Методы помехоустойчивого кодирования Принципы помехоустойчивого кодирования сообщений. Понятие помехоустойчивого кода, вес кода, минимальное кодовое расстояние

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Приемник В результате выполнения практического задания студент умеет совершать измерение основных параметров приемника радиостанции РВС-1-01
2	Основы организации систем связи с подвижными объектами изучить основы построения систем связи с подвижными объектами и основ функционирования элементов в системах радиосвязи
3	Мобильная телефония изучить особенности и знать отличия одного поколения мобильной связи от другого.
4	Трафик и емкость сотовых систем изучить основы повышения емкости и методику оценки числа каналов связи для систем сотовой связи.
5	Методы многостанционного доступа изучить основы построения систем с различными видами предоставления множественного доступа.

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 курсового проекта.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Применение на железнодо-рожном транспорте систем связи с подвижными объектами

2. Основные принципы реализации цифровых систем сухопутной подвижной радиосвязи

3. Расчет сетей связи с подвижными объектами с учетом требований электромагнитной совместимости

4. Расчет сетей станционной радиосвязи диапазона метровых волн. 5. Расчет дальности связи в сетях поездной радиосвязи ПРС-С, ПРС-Д.

6. Расчет линии поездной радиосвязи стандартов IEEE 802.11 и TETRA с применением триаксального излучаюшего кабеля.

7. Расчет дальности связи в сетях поездной радиосвязи стандарта TETRA

8. Подключение и настройка Wi-Fi оборудования.

9. Расчет сетей железнодорожной радиосвязи с использованием ЭВМ

10. Измерение основных параметров передатчика радиостанции РВС-1-01.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Радиотехнические цепи и сигналы. Федосов В. П, Учебное пособие Южный федеральный университет - 282 с. - ISBN: 978-5-9275-2481-5 , 2017	https://znanium.ru/catalog/document?id=339788
2	Подвижная радиосвязь Шелухин О. И. Монография Горячая линия-Телеком - 512 с. - ISBN: 978-5-9912-0250-3 , 2012	https://znanium.ru/catalog/document?id=150599

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

Поисковые системы Yandex, Mail.

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

Пакет программ MMANA-GAL работает на 486DX25 с ОЗУ 8 Мб и разрешением монитора 800x600. ОС Win95 или выше. Программа работает в среде Windows. Необходимый объем ОЗУ: для 1024 точек — 8 Мб, для 2048 — 32 Мб, для 4096 — 128 Мб, для 8192 — 512 Мб

Пакет программ математического моделирования Matlab 7.0 для выполнения лабораторных работ по преобразованию и обработке сигналов.

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

Учебная лаборатория систем связи с подвижными объектами, оборудована четырьмя радиостанциями, установки промышленного телевидения, Wi-Fi оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект в 8 семестре.

Экзамен в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

А.П. Богачев

Согласовано:

Заведующий кафедрой АТСнаЖТ А.А. Антонов

Председатель учебно-методической комиссии Н.А. Андриянова