

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)

Теория передачи сигналов

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: 11.05.2021

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Теория передачи сигналов» являются обучение общим принципам и основным методам формирования, преобразования и передачи сообщений по каналам систем железнодорожной автоматики и связи, повышения помехоустойчивости передачи сигналов и реализации их оптимального приема.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-1 - Способен организовывать и выполнять работы (технологические процессы) по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации объектов системы обеспечения движения поездов на основе знаний об особенностях функционирования её основных элементов и устройств, а так же правил технического обслуживания и ремонта.

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

Знать:

готовность применять в профессиональной деятельности современные технологии проектирования и монтажа электрических и оптических линий связи, методы построения аналоговых и цифровых систем передачи сигналов; методы расчета параметров передачи линий связи и параметров взаимных влияний между ними, передаточных характеристик электрических и волоконно-оптических линий связи

Уметь:

Использует нормативные документы и основных положений по организации сетей оперативно-технологической телефонной связи, основы организации и функционирования современной общеевропейской системы подвижной связи, основы организации связи для вертикали управления перевозками, владением навыками и методологией проектирования сетей оперативно-технологической связи, методами технического обслуживания аппаратуры ОТС и обеспечения бесперебойности связи.

Владеть:

Применяет в производственной деятельности нормативные документы по качеству и безопасности технологических процессов, руководствуется требованиями по безопасности движения поездов; методы обеспечения

безопасности и безотказности телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 з.е. (288 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	
		№5	№6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	144	80	64
В том числе:			
Занятия лекционного типа	64	32	32
Занятия семинарского типа	80	48	32

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 144 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	Общие сведения о теории передачи сигналов; немодулированные сигналы
2	Случайные сигналы
3	Законы распределения вероятностей
4	Основы теории модулированных сигналов
5	Классификация видов модуляции
6	Дискретные виды модуляции
7	Аналого-импульсные виды модуляции
8	Аналоговые виды модуляции
9	Импульсно-кодовая модуляция (ИКМ), теорема Котельникова
10	Показатели качества передачи информации
11	Текущая погрешность, погрешность интерполяции, погрешность квантования, суммарная погрешность
12	Вероятность ошибки, вероятность аномальной погрешности
13	Количественная теория информации
14	Определение количества информации
15	Определение и свойства энтропии дискретного источника информации
16	Пропускная способность дискретного канала
17	Дифференциальная энтропия
18	Пропускная способность непрерывного канала, формула Шеннона
19	Основы кодирования
20	Классификация методов кодирования, основные определения
21	Линейное кодирование
22	Помехоустойчивое кодирование
23	Статистическое кодирование
24	Помехи и типы искажений в системах передачи информации
25	Классификация помех и искажений
26	Методы борьбы с помехами и повышения качества приема информации
27	Основы оптимального приема
28	Критерии оптимальности, оптимальный приемник для полностью известных сигналов
29	Оптимальный приемник при действии негауссовских помех
30	Квадратурный приемник, системы синхронизации
31	Теория обнаружения сигналов
32	Оптимальная фильтрация
33	Помехоустойчивость систем передачи дискретных сигналов

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
34	Помехоустойчивость оптимального приемника дискретных сигналов
35	Помехоустойчивость систем передачи с ИКМ
36	Помехоустойчивость систем передачи с ДИКМ
37	Сравнительная характеристика помехоустойчивости систем передачи с ИКМ и ДИКМ
38	Основы теории разделения сигналов
39	Временное разделение каналов
40	Частотное разделение каналов
41	Кодовое разделение каналов
42	Многостанционный доступ в современных системах передачи информации

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Изучение изменений модулируемого сигнала в дискретных видах модуляции (манипуляциях)
2	Изучение спектров сигналов
3	Изучение помех
4	Изучение работы оптимального приемника амплитудно-манипулированных сигналов
5	Изучение работы оптимального приемника частотно-манипулированных сигналов
6	Изучение работы оптимального приемника фазоманипулированных сигналов
7	Исследование помехоустойчивости работы оптимальных приемников АМн, ЧМн, ФМн и ОФМн сигналов

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Дискретные виды модуляции
2	Аналогово-импульсная модуляция
3	Теория оптимального приема
4	Преобразование Винера-Хинчина
5	Теорема Котельникова
6	Теория информации
7	Импульсно-кодовая модуляция
8	Шумоподобные сигналы
9	Многоканальные системы

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
10	Пропускная способность телекоммуникационных систем

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Аналоговые виды модуляции
2	Углубленная проработка по заданию преподавателя материала по теме «Количественная теория информации» с использованием эл. библиотеки каф.
3	Углубленная проработка по заданию преподавателя материала по теме «Основы кодирования» с использованием эл. библиотеки каф.
4	Углубленная проработка по заданию преподавателя материала по теме «Помехи и типы искажений в системах передачи информации» с использованием эл. библиотеки каф.
5	Углубленная проработка по заданию преподавателя материала по теме «Основы оптимального приема» с использованием эл. библиотеки каф.
6	Выполнение курсового проекта.
7	Подготовка к промежуточной аттестации.
8	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

Расчет характеристик сигналов с импульсно-кодовой модуляцией и разработка структурной схемы модема цифровой системы передачи.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Теория передачи сигналов на железнодорожном транспорте Горелов Г.В., Фомин А.Ф., Волков А.А., Котов В.К. 2013, М., Транспорт , 2013	
2	Расчет характеристик сигналов с импульсно-кодовой модуляции и разработка структурной схемы модема цифровой системы передачи. Методические указания к курсовому проекту Фомин А.Ф., Волков А.А., Горелов Г.В., Журавлева Л.М. 2014, М., МИИТ , 2014	
3	Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Теория передачи сигналов» Фомин А.Ф., Волков А.А., Горелов Г.В., Журавлева Л.М. 2014, М., МИИТ , 2014	
1	Радиотехнические цепи и сигналы Гоноровский И.С. 2007,	

	М.:Радио и связь , 2007	
2	Каналообразующие устройства железнодорожной телемеханики и связи Горелов Г.В., Волков А.А., Шелухин В.И. 2006, М.:Маршрут , 2006	

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

1. <http://www.pilab.ru> - Радиотехнические цепи и сигналы. Учебно-методический комплекс.

2. <http://www.semam.ru> - Учебное пособие по теории электрической связи.

3. www.majarentals.com - Цифровая обработка сигналов. Курс лекций.

4. www.the-art-of-ecss.com – Компьютерные программы, реализующие основные алгоритмы.

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

1. Пакет программ математического моделирования Matlab 7,0 для выполнения лабораторных и практических работ, курсового проекта по преобразованию и обработке сигналов.

2. Пакет программ MMANA-GAL работает на 486DX25 с ОЗУ 8 Мб и разрешением монитора 800x600. ОС Win95 или выше. Программа работает в среде Windows.

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

Учебная лаборатория теории передачи сигналов, оборудована 12 комплектами лабораторных стендов, локальной вычислительной сетью, объединяющей 12 рабочих ПЭВМ и одну управляющую ПЭВМ, мультимедийную электронную доску.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект в 5 семестре.

Экзамен в 5, 6 семестрах.

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»

Журавлева Любовь
Михайловна

Денежкин Дмитрий
Валерьевич

Лист согласования

Заведующий кафедрой АТСнаЖТ

А.А. Антонов

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин