

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: Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

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: 05.06.2023

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

Задачи: изучение 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:

- 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:

- использовать 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:

- навыком применения 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 9 з.е. (324 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):	160	96	64
В том числе:			
Занятия лекционного типа	64	32	32
Занятия семинарского типа	96	64	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 164 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	<p>Общие сведения о теории передачи сигналов; немодулированные сигналы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - случайные сигналы - законы распределения вероятностей
2	<p>Основы теории модулированных сигналов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификация видов модуляции - дискретные виды модуляции - аналого-импульсные виды модуляции - аналоговые виды модуляции - импульсно-кодовая модуляция (ИКМ), теорема Котельникова
3	<p>Показатели качества передачи информации</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - текущая погрешность, погрешность интерполяции, погрешность квантования, суммарная погрешность - вероятность ошибки, вероятность аномальной погрешности
4	<p>Количественная теория информации</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение количества информации - определение и свойства энтропии дискретного источника информации - пропускная способность дискретного канала - дифференциальная энтропия - пропускная способность непрерывного канала, формула Шеннона
5	<p>Основы кодирования</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификация методов кодирования, основные определения - линейное кодирование - помехоустойчивое кодирование - статистическое кодирование
6	<p>Помехи и типы искажений в системах передачи информации</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификация помех и искажений - методы борьбы с помехами и повышения качества приема информации
7	<p>Основы оптимального приема</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - критерии оптимальности, оптимальный приемник для полностью известных сигналов - оптимальный приемник при действии негауссовских помех - квадратурный приемник, системы синхронизации - теория обнаружения сигналов - оптимальная фильтрация
8	<p>Помехоустойчивость цифровых систем передачи информации</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - помехоустойчивость импульсно-кодовой модуляции (ИКМ) - помехоустойчивость дифференциально-импульсно-кодовой модуляции (ДИКМ)
9	<p>Теория разделения каналов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - системы с частотным разделением каналов - системы с кодовым разделением каналов - системы с временным разделением каналов

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Модулируемый сигнал В ходе выполнения лабораторной работы студент проходит изучение изменений модулируемого сигнала в дискретных видах модуляции (манипуляциях)
2	Спектры сигналов В ходе выполнения лабораторной работы студент проходит изучение спектров сигналов
3	Помехи В ходе выполнения лабораторной работы студент проходит изучение помех
4	Приемник амплитудно-манипулированных сигналов В ходе выполнения лабораторной работы студент проходит изучение работы оптимального приемника амплитудно-манипулированных сигналов
5	Приемники АМн, ЧМн, ФМн и ОФМн сигналов В ходе выполнения лабораторной работы студент проходит исследование помехоустойчивости работы оптимальных приемников АМн, ЧМн, ФМн и ОФМн сигналов

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Дискретные виды модуляции В результате выполнения практического задания студент знает и понимает дискретные виды модуляции
2	Аналогово-импульсная модуляция В результате выполнения практического задания студент знает и понимает такое понятие как аналогово-импульсная модуляция
3	Теория оптимального приема В результате выполнения практического задания студент знает и понимает теорию оптимального приема
4	Преобразование Винера-Хинчина В результате выполнения практического задания студент знает и понимает преобразование Винера-Хинчина
5	Теорема Котельникова В результате выполнения практического задания студент знает и понимает теорему Котельникова

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

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. Учебник М., Транспорт - 282с. , 2001	https://djvu.online/file/DVOMNo2qNspoX
1	Теория передачи сигналов Кловский Д.Д. Зюко А.Г. Назаров М.В. Финк Л.М. Связь - 288 с. , 1980	https://djvu.online/file/deAtj8yBKgMvn

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»

Л.М. Журавлева

Д.В. Денежкин

Согласовано:

Заведующий кафедрой АТСнаЖТ
Председатель учебно-методической
комиссии

А.А. Антонов

С.В. Володин