

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

Кафедра «Системы управления транспортной инфраструктурой»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**«Телекоммуникационные системы и сети связи на железнодорожном
транспорте»**

Специальность:	23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов
Специализация:	Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2020

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Телекоммуникационные системы и сети связи на железнодорожном транспорте» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов», ознакомление с общими принципами построения, методами расчета и проектирования каналообразующих, передающих и приемных устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. Уровень изучения предполагает активное использование понятий и методов теории передачи сигналов в процессе анализа режимов работы, оптимизации структуры и параметров элементов каналообразующих устройств. К числу элементов относятся генераторы, усилители, модемы, кодеки, преобразователи сигналов, преобразователи частоты и подобные устройства.

Изучив дисциплину, студент должен:

Знать и уметь использовать:

- основные параметры, характеризующие свойства каналообразующих устройств;
- структурные и принципиальные схемы построения устройств;
- методы расчета параметров устройств;
- методы оптимизации режимов работы устройств, зависимость параметров от влияющих факторов.

Владеть:

- знаниями при эксплуатации, проектировании, разработке и усовершенствовании каналообразующих устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи и, в частности, уметь выбирать методы кодирования информации и модуляции сигналов, структуру, системы параметров и определяющие их соотношения для анализа и синтеза устройств в каждом конкретном случае. При анализе устройств определять его общие свойства (теоретический вид частотных или временных зависимостей основных параметров);
- навыками экспериментального установления амплитудных и частотных параметров устройств и выявления причин несовпадения экспериментально полученных и теоретических характеристик. При синтезе устройств уметь составлять схемы, обеспечивающие заданные амплитудные и частотные зависимости параметров, выбирать методы расчета и необходимые расчетные соотношения, а также выполнять расчеты на ЭВМ.

Иметь представления о направлениях развития каналообразующих устройств и о связях с другими техническими дисциплинами.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Телекоммуникационные системы и сети связи на железнодорожном транспорте" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПКС-51	Способен использовать знания основ эксплуатации и проектирования телекоммуникационных систем и сетей при эксплуатации, проектировании и модернизации систем железнодорожной автоматики
--------	--

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

5. Образовательные технологии

Образовательные технологии, используемые для реализации компетентностного подхода и с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов по усмотрению преподавателя в учебном процессе могут быть использованы в различных сочетаниях активные и интерактивные формы проведения занятий, включая: Лекционные занятия. Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием; средства и устройства манипулирования аудиовизуальной информацией; системы машинной графики, программные комплексы (операционные системы, пакеты прикладных программ). Лабораторные занятия. Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием; виртуальные лабораторные работы. Практические занятия. Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием; системы машинной графики, программные комплексы (операционные системы, пакеты прикладных программ). Самостоятельная работа. Дистанционное обучение - интернет-технология, которая обеспечивает студентов учебно-методическим материалом, размещенным на сайте академии, и предполагает интерактивное взаимодействие между преподавателем и студентами. Контроль самостоятельной работы. Использование тестовых заданий, размещенных в системе «Космос», что предполагает интерактивное взаимодействие между преподавателем и студентами. При изучении дисциплины используются технологии электронного обучения (информационные, интернет ресурсы, вычислительная техника) и, при необходимости, дистанционные образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающегося и педагогических работников. .

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

РАЗДЕЛ 1

Раздел 1. Общие сведения о каналах передачи информации

Структура каналов передачи информации. Классификация каналов передачи в системах управления технологическими процессами железнодорожного транспорта.

РАЗДЕЛ 1

Раздел 1. Общие сведения о каналах передачи информации

Выполнение КР

РАЗДЕЛ 2

Раздел 2. Электронные усилители

Назначение и структурная схема. Классификация электронных усилителей. Усилители транзисторные, ламповые, магнитные, диэлектрические. Усилители непрерывных колебаний и импульсные. Усилители постоянного тока (УПТ), низких частот (УНЧ) и радиочастот (УРЧ), усилители напряжения, тока и мощности. Усилитель напряжения с резистивно-емкостной связью. Полные принципиальные схемы. Временные диаграммы работы. Статические и динамические характеристики. Эквивалентная схема резистивно-емкостного усилителя (RC усилителя) по переменному току. Коэффициент усиления.

Входная цепь. Линейные частотные искажения RC усилителя. Амплитудно-частотные и фазочастотные характеристики RC усилителя. Отрицательная обратная связь в усилителях и ее влияние на коэффициент усиления и полосу пропускания. Линейные избирательные усилители. Резонансные усилители, полосовые усилители. Принципиальная схема линейного ре-зонансного усилителя напряжения с одиночным контуром. Эквивалентная схема. Коэффициент усиления. Полосовые усилители со связанными контурами и фильтрами сосредоточенной избирательности. Узкополосный усилитель с частотно-зависимой обратной связью. Нелинейный резонансный усилитель - генератор с внешним возбуждением. Принципиальные схемы. Режим работы. Эквивалентные схемы по переменному току. Энергетические соотношения. Умножение частот. Автоматическая регулировка усиления. Особенности усилителей сверхвысоких частот. Усилители оптических сигналов. Чувствительность. Инерционность оптических усилителей.

РАЗДЕЛ 2

Раздел 2. Электронные усилители
Защита ЛР, выполнение эл. теста КСР

РАЗДЕЛ 3

Раздел 3. Генераторы гармонических колебаний и импульсные генераторы

Генераторы с внешним возбуждением. Принципиальная схема. Недо-напряженный, критический, перенапряженный режимы работы. Автогенераторы гармонических колебаний. Условия самовозбуждения и стационарности колебаний в автогенераторе. Баланс фаз и амплитуд. Мягкий и жесткий режим самовозбуждения автогенератора. Условия устойчивости автогенератора. Основные принципиальные схемы автогенераторов. Схема с трансформаторной обратной связью. Схемы индуктивной и емкостной трехточки. Кварцевая стабилизация частоты колебаний в автогенераторах. Эквивалентная схема кварца. Автогенераторы с резистивно-емкостной обратной связью, их схемы. Автогенераторы сверхвысоких частот: на туннельном диоде, клистроне, магнетроне. Принцип работы. Оптические квантовые генераторы (лазеры). Физика работы, основные характеристики. Импульсные генераторы. Самовозбуждающийся и ждущий мультивибраторы. Блокинг-генератор. Генератор линейно изменяющегося напряжения.

РАЗДЕЛ 3

Раздел 3. Генераторы гармонических колебаний и импульсные генераторы
Защита ЛР, выполнение эл. теста КСР

РАЗДЕЛ 4

Раздел 4. Модуляторы

Амплитудные модуляторы (АМ). Схемы АМ модуляторов по базе (затвору, сетке) и коллектору (стоку, аноду). Условие получения АМ колебаний. Квадратичный режим и режим с отсечкой. Спектр и векторные диаграммы АМ сигнала при модуляции гармоническим сигналом. Балансная амплитудная модуляция (БАМ), схема балансного модулятора. Временная диаграмма БАМ и частотный спектр. Принцип формирования сигнала с одной боковой полосой.

Прямой способ частотной модуляции. Схемы ЧМ модуляторов с варикапом и реактивным транзистором (радиолампой). Эквивалентные реактивные емкости и индуктивности. Модуляционная характеристика. Двухтактные схемы ЧМ модуляторов. Спектр и временные диаграммы ЧМ сигнала. Паразитная амплитудная модуляция при ЧМ модуляции. Схема ЧМ модулятора с косвенным способом модуляции. Фазовые модуляторы. Схема фазового модулятора с расстройкой одиночного параллельного контура в резонансном усилителе. Модуляционная характеристика.

Структурная схема ФМ модулятора на основе балансного амплитудного модулятора. Векторная диаграмма.

Импульсные модуляторы. Структурные схемы амплитудно-импульсных, широтно-импульсных, фазо-импульсных, частотно-импульсных модуляторов. Временные диаграммы работы импульсных модуляторов.

Дискретные модуляторы-манипуляторы амплитуды, частоты, фазы несущего колебания. Структурные схемы и временные диаграммы работы манипуляторов.

РАЗДЕЛ 4

Раздел 4. Модуляторы

Защита ЛР, выполнение эл. теста КСР

РАЗДЕЛ 5

Раздел 5. Демодуляторы (детекторы) радиосигналов

Квадратичный и линейный детекторы АМ колебаний. Основные схемы.

Последовательные и параллельные диодные детекторы. Транзисторные детекторы.

Детекторы радиоимпульсов. Детектор АМ сигнала с подавленной несущей частотой и детектор однополосного сигнала. Синхронный детектор.

Детекторы ЧМ сигналов. Детектор на расстроенных параллельных контурах. Схема, временная диаграмма работы. Частотный дискриминатор. Векторная диаграмма работы.

Амплитудно-частотная характеристика дискриминатора. Дробный детектор. Схема, принцип работы. Импульсный детектор ЧМ сигнала. Структурная схема. Временная диаграмма работы.

Фазовые детекторы. Схема балансного детектора. Детекторная характеристика.

Синхронный детектор. Временные диаграммы работы.

Демодуляторы аналоговых импульсных сигналов. Структурные схемы детекторов сигналов АИМ, ШИМ, ФИМ. Временные диаграммы.

Демодуляторы дискретных сигналов. Детекторы амплитудно-манипулированных, частотно-манипулированных, фазо-манипулированных сигналов. Структурные схемы. Временные диаграммы работы.

РАЗДЕЛ 5

Раздел 5. Демодуляторы (детекторы) радиосигналов

Защита ЛР, выполнение эл. теста КСР

РАЗДЕЛ 6

Раздел 6. Преобразователи частоты колебаний и их спектров

Преобразователи спектров радиосигналов. Диодный и транзисторный преобразователи. Схемы. Временные диаграммы. Спектр сигналов до и после преобразования.

Преобразователи постоянного напряжения в частоту электрических колебаний.

Структурная схема. Преобразователи частоты электрических колебаний в напряжение.

Временные диаграммы. Двоичное кодирование частоты и амплитуды электрических колебаний. Структурные схемы преобразователей.

РАЗДЕЛ 6

Раздел 6. Преобразователи частоты колебаний и их спектров

Выполнение эл. теста КСР

РАЗДЕЛ 7

Раздел 7. Кодеры и декодеры линейных кодов

Структурная схема кодера и декодера линейного кода. Схемы умножения и деления

многочленов. Структурная схема кодера циклического кода.

РАЗДЕЛ 7

Раздел 7. Кодеры и декодеры линейных кодов

Выполнение эл. теста КСР

РАЗДЕЛ 8

Раздел 8. Эксплуатируемые каналобразующие устройства железнодорожной телемеханики и связи

Мультиплексоры SDH. Устройства радиосвязи, контроля нагретых букс, измерителей параметров движения транспортных средств.

РАЗДЕЛ 8

Раздел 8. Эксплуатируемые каналобразующие устройства железнодорожной телемеханики и связи

Выполнение КР

РАЗДЕЛ 9

Допуск к Экз

РАЗДЕЛ 9

Допуск к Экз

Защита ЛР

РАЗДЕЛ 10

допуск к экзамену

РАЗДЕЛ 10

допуск к экзамену

защита КР

Зачет

Зачет

За

Экзамен

Экзамен

Экз

Зачет

Тема: Курсовая работа