

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

Кафедра «Электрификация и электроснабжение»

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Компьютерное моделирование и проектирование устройств  
электроснабжения»**

Специальность:	23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов
Специализация:	Электроснабжение железных дорог
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2019

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Дисциплина посвящена изучению основы компьютерного проектирования и моделирования устройств электроснабжения электрических железных дорог.

Целью освоения учебной дисциплины «Основы компьютерного проектирования и моделирования устройств электроснабжения» является формирование у обучающихся общекультурных компетенций

( ОК-2 ), (ОПК-1,ОПК-9) и профессионально-специализированных компетенций ( ПСК-1.2) и приобретение обучающимися:

Знаний о структуре построения системы автоматизированных расчетов системы электроснабжения и применяемой математической модели;

умений подготовки исходной информации и анализа полученных результатов;

навыков использования современных вычислительных средств для анализа режимов работы электрооборудования.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Компьютерное моделирование и проектирование устройств электроснабжения" 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:

ПКР-1	Способен, используя знания об особенностях функционирования системы электроснабжения железных дорог и ее основных элементов, осуществлять монтаж, испытания, эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт устройств и оборудования
-------	---

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

## 5. Образовательные технологии

При проведении лекций используются активные и интерактивные формы, разбор конкретных примеров и задач. Практические занятия предназначены для решения задач определения параметров тяговой нагрузки устройств электроснабжения..

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

### РАЗДЕЛ 1

Введение. Методы расчета

Методы расчёта системы электроснабжения, основанные на детерминированном и вероятностном представлениях тяговой нагрузки. Их достоинства и недостатки. Метод имитационного моделирования, его возможности и использование его в системе автоматизированного проектирования ( САПР ) электроснабжения.

### РАЗДЕЛ 1

Введение. Методы расчета

КП

## РАЗДЕЛ 2

Структура САПР электро-снабжения

Исходные данные для выполнения тяговых расчетов и расчетов нагрузок систем электроснабжения магистральных дорог и метрополитена. Тяговый расчет. Моделирование графика движения поездов. Расчётные параметры тяговой нагрузки: интегральные и экстремальные. Алгоритмы расчёта тягового электроснабжения на ЭВМ при проектировании. Использование ЭВМ для расчётов систем электроснабжения в условиях эксплуатации. Автоматизированная система расчётов тягового электроснабжения метрополитена

## РАЗДЕЛ 2

Структура САПР электро-снабжения

КП

## РАЗДЕЛ 3

Тяговый расчёт в САПРе электроснабжения

КП,

## РАЗДЕЛ 3

Тяговый расчёт в САПРе электроснабжения

Требования к тяговому расчету с точки зрения расчетных параметров тяговой нагрузки устройств электроснабжения. Алгоритм программы тягового расчета для разнотипных поездов магистральных железных дорог. Многовариантный тяговый расчёт для перегонов линии метрополитена. Критерии выбора расчётного режима ведения поезда по каждому перегону и линии в целом. Зависимости токов поездов от времени и расстояния, используемые далее в расчетах нагрузок системы электроснабжения..

## РАЗДЕЛ 4

Моделирование графика движения поездов

## РАЗДЕЛ 4

Моделирование графика движения поездов

КП, решение задач

## РАЗДЕЛ 5

Расчет мгновенных схем

Составление мгновенной схемы. Допущения, принимаемые при расчетах в разных методах определения нагрузок системы электроснабжения. Влияние допущений на расчетные параметры тяговой нагрузки. Расчёт участка постоянного тока с учётом внутренних эквивалентных сопротивлений тяговых подстанций, колебаний напряжений питания, нелинейных характеристик подстанций при рекуперации. Моделирование и расчёт утечки тока из рельсов в тоннельную оболочку и землю. Представление результатов расчётов в табличном виде в файлах и в графическом виде на экране дисплея .

## РАЗДЕЛ 5

Расчет мгновенных схем  
КП,

## РАЗДЕЛ 6

Расчёт аварийных и вынужденных режимов работы системы электро-снабжения

Представление установившегося значения тока короткого замыкания как случайной величины, расчёт функции распределения вероятностей тока короткого замыкания .  
Выбор расчётного значения с заданной вероятностью.

Вынужденные режимы работы системы, связанные с отключением фидера, подстанции и т.д. Организация движения поездов в таких ситуациях .

## РАЗДЕЛ 6

Расчёт аварийных и вынужденных режимов работы системы электро-снабжения  
КП, решение задач

## РАЗДЕЛ 7

Расчет параметров тяговой нагрузки

Точность расчетных параметров. Расчет интегральных и экстремальных значений в разных методах: детерминированном, вероятностном и методе имитационного моделирования .

## РАЗДЕЛ 7

Расчет параметров тяговой нагрузки  
КП,

## РАЗДЕЛ 8

Методика выбора оборудования системы электроснабжения

Выбор мощности подстанции переменного тока магистральных ж. д.,  
выбор числа выпрямителей на подстанции постоянного тока, выбор сечения проводов контактной сети, сравнение вариантов расположения подстанций. Критерии и проверки.  
Корректировка пропускной способности. Выбор защиты от токов короткого замыкания  
Автоматизация процесса выбора оборудования. Использование методов итерации.

## РАЗДЕЛ 8

Методика выбора оборудования системы электроснабжения  
КП,

## РАЗДЕЛ 9

Защита курсового проекта

## РАЗДЕЛ 9

Защита курсового проекта  
Допуск к экзамену

## РАЗДЕЛ 10

Допуск к экзамену

РАЗДЕЛ 10  
Допуск к экзамену  
Эл. тест КСР

РАЗДЕЛ 10  
Допуск к экзамену  
Эл. тест КСР

Экзамен

Экзамен  
Экзамен

Экзамен

РАЗДЕЛ 13  
Курсовой проект