

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

Кафедра        «Электроэнергетика транспорта»

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Тяговые и трансформаторные подстанции»**

Специальность:	23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов
Специализация:	Электроснабжение железных дорог
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью преподавания дисциплины “Тяговые и трансформаторные подстанции” является освоение студентами конструктивного выполнения тяговых и трансформаторных подстанций, работой их устройств, основами эксплуатации и методами проектирования тяговых и трансформаторных подстанций.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Тяговые и трансформаторные подстанции" 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

7 зачетных единиц (252 ак. ч.).

## 5. Образовательные технологии

Лекции проводятся в традиционной аудиторной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классическими лекционными с использованием интерактивных (диалоговых) технологий. Также возможно использование иллюстративного материала. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям и медиаинтернет ресурсам.

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

### РАЗДЕЛ 1

Общие сведения об энергетических, электроэнергетических системах и электрических сетях.

Краткий обзор состояния и развития электрификации народного хозяйства и железнодорожного транспорта России. Энергетическая программа. Основные понятия, терминология. Номинальные напряжения и номинальные токи электроустановок. Источники энергии - электрические станции. Основные режимы и показатели работы электроэнергетических систем. Проблемы экологии. Незаземленные, компенсированные и эффективно-заземленные электрические сети. Техно-экономические обоснования их использования при различных номинальных напряжениях.

### РАЗДЕЛ 2

Схемы внешнего электроснабжения и распределительных устройств тяговых подстанций  
Схемы внешнего электроснабжения тяговых подстанций. Схемы распределительных устройств 110 (220) кВ. Схемы распределительных устройств 35 кВ. Схемы распределительных устройств 10 (6) кВ. Схемы распределительных устройств 27,5 и 2ХХ27,5 кВ. Схемы распределительных устройств 3,3 и 0,825 кВ.

### РАЗДЕЛ 3

Короткие замыкания в электрических сетях переменного и постоянного тока

Виды замыканий в электрических сетях переменного тока. Короткие замыкания. Их причины и последствия. Основные расчетные соотношения.

Неудаленные и удаленные к. з. Сопротивления элементов цепи при трех-, двух- и однофазн к. з.

Переходный режим короткого замыкания. Расчетный вид к. з

Система относительных единиц. Относительные со-противления.. Переход от обычных к относительным сопротив-лениям. Практические методы расчета трехфазного к. з. в сетях с напряжением выше 1000 В. Расчет токов к. з. в цепях 380/220 В собственных нужд тяговых подстанций. Несимметричные короткие замыкания. Сопротивления прямой, обратной и нулевой последовательностей элементов цепи к. з. Схемы замещения для симметричных составляющих токов и расчеты несимметричных к.з. Комплексные схемы замещения. Трансформация симметричных составляющих токов и напряжений.

Расчеты токов к. з. в РУ 27,5 кВ и РУ 2х27,5 кВ. Расчеты токов к. з. РУ 3,3 и в РУ 0,825 кВ постоянного тока. Применение ЭВМ для расчета токов к. з. в электрических сетях переменного и постоянного тока.

Применение ЭВМ для расчетов коротких замыканий в цепях переменного и постоянного то-ка. Электродинамическое и термическое действия то-ков к. з.

Выбор электрических аппаратов.

### РАЗДЕЛ 4

Измерительные трансформаторы Изоляторы, шины, кабели, реакторы.

Классификация измерительных трансформаторов, применяемых на тяговых подстанциях.

Основные параметры. Трансформаторы тока. Трансформаторы напряжения.

Измерительные трансформаторы постоянного тока и напряжения. Трансреакторы.

Изоляторы. Шины. Кабели. Реакторы. Выбор изоляторов и токоведущих частей.

### РАЗДЕЛ 5

зачет с оценкой

### РАЗДЕЛ 6

Электрическая дуга. Коммутационные электрические аппараты

Общие сведения. Электрические контакты. Электрическая дуга, ее основные свойства и харак-теристики. Физические процессы в столбе дуги.

Отключение цепи переменного тока высоковольт-ным выключателем с дугогашением.

Восстановление напряжении на полюсах выключа-теля переменного тока. Определение возвращающегося напряжения при от-ключении различных видов к. з. в трехфазной сети.

Высоковольтные выключатели переменного тока с дугогашением. Общие принципы отключения цепей постоянного тока. Отключение цепи постоянного тока выключателем с дугогашением. Энергия, выделяемая в дуге выключателя при отключении. Особенности отключения выключателем тяговой нагрузки. Разрядные устройства. Автоматические быстродействующие выключатели постоянного тока. Бездуговое отключение цепей переменного и постое-янного тока.

Разъединители, отделители, короткозамыкатели. Предохранители, токоограничители.

Приводы электрических аппаратов.

Применение ЭВМ для расчетов переходных про-цессов при коммутации цепей переменного и постоянного то-ка

### РАЗДЕЛ 7

Понижающие трансформаторы и преобразовательные агрегаты тяговых подстанций

Понижающие трансформаторы тяговых подстанций переменного тока 27,5 и 2х27,5 кВ.

Преобразовательные трансформаторы тяговых подстанций 3,3 кВ.

Полупроводниковые выпрямительные преобразователи (регулируемые и нерегулируемые). Полупроводниковые выпрямительно-инверторные преобразователи. Компенсация реактивной мощности на тяговых подстанциях постоянного тока. Регулирование напряжения на тяговых подстанциях переменного и постоянного тока. Устройства поперечной емкостной компенсации. Устройства продольной емкостной компенсации. Обеспечение электромагнитной совместимости оборудования тяговых подстанций с электрическими сетями. Обеспечение электромагнитной совместимости преобразователей и тяговой сети 3,3 кВ с линиями связи и устройствами СЦБ. Средства повышения качества электроэнергии и обеспечения электромагнитной совместимости.

экзамен