

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»**

Кафедра «Электрификация и электроснабжение»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Тяговые трансформаторные подстанции»

Специальность:	23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов
Специализация:	Электроснабжение железных дорог
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2018

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Тяговые трансформаторные подстанции» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о принципах построения схем главных электрических соединений и конструкции тяговых подстанций; методов расчета симметричных и несимметричных токов короткого замыкания; режимов работы подстанций; теории работы и принципы построения электрических аппаратов;
- умений применять расчеты и условия по выбору и проверке электрических высоковольтных аппаратов, токоведущих частей, изоляторов, применять современные технические решения при проектировании реконструкции и строительства новых подстанций; выполнять расчеты и схемы заземляющих устройств тяговых подстанций; применять основные положения современной нормативно-технической документации по тяговым подстанциям;
- навыков организации технического обслуживания и ремонта оборудования тяговых и трансформаторных подстанций; проектирования реконструкции и строительства новых подстанций.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Тяговые трансформаторные подстанции" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПСК-1.3	владением методологией расчетов основных параметров системы тягового электроснабжения, выбора мест расположения тяговых подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения в зависимости от размеров движения и иных существенных условий, в том числе при организации тяжеловесного, скоростного и высокоскоростного движения поездов
ПСК-1.6	способностью демонстрировать знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и технически

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

5. Образовательные технологии

В учебном процессе использованы активные и интерактивные формы проведения занятий. При проведении лекции используется интерактивная форма обучения:

лекционный материал подаётся в виде мультимедийной презентации .на интерактивной доске. Лабораторные занятия проводятся на ПЭВМ.с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Защита лабораторных работ и курсовой работы проводится во вопросам, приведенным в ФОС дисциплины. .

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

РАЗДЕЛ 1

Раздел 1. Общие сведения о тяговых подстанциях

Назначение и классификация тяговых подстанций. Схемы присоединений тяговых подстанций к сетям электрических систем. Структурные схемы тя-говых подстанций постоянного тока, переменного тока системы электрической тяги 25 кВ и 2х25 кВ. Обзор информационного обеспечения и современной нормативно-технических документации по тяговым подстанциям.

РАЗДЕЛ 1

Раздел 1. Общие сведения о тяговых подстанциях

Выполнение эл. теста КСР, выполнение КП, защита КП

РАЗДЕЛ 2

Раздел 2. Схемотехника тяговых подстанций

Электрическая аппаратура тяговых подстанций и её назначение. Схемы главных электрических соединений распределительных устройств высоко-кого напряжения (ОРУ 110 кВ) опорных, транзитных и отпаечных тяговых подстанций. Схемы главных электрических соединений распре-лительных устройств для питания нетяговых потребителей (РУ-10 кВ, ОРУ-35 кВ). Схемы главных электрических соединений распредели-тельных устройств тягового электроснабжения постоянного и переменного тока (РУ-3,3 кВ; ОРУ-27,5 кВ; ОРУ-2х27,5 кВ).

Однолинейные схемы главных электрических соединений тяговых подстанций постоянного и переменного тока.

Современные блочно-модульные подстанции. Перспективные тяговые подстанции повышенного напряжения постоянного (6, 12 кВ) и переменного (94 кВ) тока повышенного напряжения.

РАЗДЕЛ 2

Раздел 2. Схемотехника тяговых подстанций

Выполнение эл. теста КСР, защита ЛР, выполнение КП, защита КП

РАЗДЕЛ 3

Раздел 3. Короткие замыкания и расчет токов к.з.

Причины возникновения и последствия к.з. в системах электроснабжения. Цель расчета токов к.з. Виды к.з. Режимы работы элек-трических сетей напряжением выше 1000 В. Векторные диаграммы различных видов к.з.

Процесс к.з. при питании места к.з. от системы неограниченной мощности.

Аналитическое выражение для тока к.з. Ударный ток и его расчет. Оценка влияния начальной фазы напряжения и величины тока нагрузки на процесс к.з. Процесс к.з. при питании места к.з. от системы ограни-ченной мощности.

Методы расчета токов к.з. Определение сопротивлений цепи к.з. в именованных и относительных единицах. Порядок расчета токов к.з. Расчет токов несимметричных к.з. методом симметричных составляющих и упрощенным способом.

Процесс к.з. и расчет тока к.з. на стороне выпрямленного напряжения тяговых подстанций

постоянного тока.

Расчет токов к.з. в установках напряжением до 1000 В.

Динамическое действие токов к.з. Электродинамическая стойкость аппаратов и токоведущих частей.

Термическое действие токов к.з. Термическая стойкость токоведущих частей и аппаратуры. Тепловой импульс тока к.з. и его расчет.

РАЗДЕЛ 3

Раздел 3. Короткие замыкания и расчет токов к.з.

Выполнение эл. теста КСР, защита ЛР, выполнение КП, защита КП, отчет по ПЗ

РАЗДЕЛ 4

Раздел 4. Выбор и проверка токоведущих частей и аппаратуры

Гибкие и жесткие токоведущие части, их выбор и проверка.

Разъединители, отделители, короткозамыкатели, их выбор и проверка.

Высоковольтные выключатели переменного тока, их выбор и проверка.

Высоковольтные выключатели постоянного тока, их выбор и проверка.

Измерительные трансформаторы тока и напряжения, их выбор и проверка.

Изоляторы, их выбор и проверка.

Кабели, их выбор и проверка.

РАЗДЕЛ 4

Раздел 4. Выбор и проверка токоведущих частей и аппаратуры

Выполнение эл. теста КСР, выполнение КП, защита КП

РАЗДЕЛ 5

Раздел 5. Основы теории электрических аппаратов

Электрическая дуга и её гашение в цепях постоянного тока. Энергия, выделяемая в дуге выключателя при отключении. Особенности отключения выключателем тяговой нагрузки.

Электрическая дуга и её гашение в цепях переменного тока высоковольтными выключателями.

Электрические контакты. Типы контактов. Износ контактов электрических аппаратов.

РАЗДЕЛ 5

Раздел 5. Основы теории электрических аппаратов

Защита КП

РАЗДЕЛ 6

Раздел 6. Устройства тяговых подстанций

Собственные нужды тяговых подстанций. Выбор мощности трансформаторов собственных нужд. Схемы питания установок собственных нужд тяговых подстанций.

Аккумуляторные батареи и их выбор. Зарядные и подзарядные устройства.

Источники бесперебойного питания (ИБП).

Установки поперечной и продольной емкостной компенсации.

Устройства для регулирования уровня напряжения на тяговых подстанциях постоянного и переменного тока.

Выпрямительные и инверторные агрегаты тяговых подстанций.

Сглаживающие и разрядные устройства тяговых подстанций постоянного тока.

Устройство постов секционирования и пунктов параллельного соединения на участках постоянного и переменного тока. Пункты повышения напряжения 6 кВ для участков постоянного тока.

Вторичные цепи тяговых подстанций. Дистанционное управление коммутационными аппаратами.

Контрольно-измерительные приборы тяговых подстанций. Учет расхода электрической энергии.

Рабочее и защитное заземление. Заземляющие устройства тяговых подстанций постоянного и переменного тока. Расчет заземляющих устройств.

Защита оборудования тяговых подстанций от перенапряжений.

Производство оперативных переключений и подготовка рабочих мест на тяговых подстанциях.

Основы технической эксплуатации тяговых подстанций. Техника безопасности при эксплуатации тяговых подстанций.

РАЗДЕЛ 6

Раздел 6. Устройства тяговых подстанций
защита ЛР, выполнение КП, защита КП

РАЗДЕЛ 8

Допуск к экзамену

РАЗДЕЛ 8

Допуск к экзамену
Защита курсового проекта

РАЗДЕЛ 9

Допуск к экзамену

РАЗДЕЛ 9

Допуск к экзамену
Эл. тест КСР

Экзамен

Экзамен

Экзамен

Экзамен

РАЗДЕЛ 11

Курсовой проект