

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Малов Александр Иванович
Должность: директор филиала
Дата подписания: 17.06.2025 13:15:18
Уникальный программный ключ:
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»

Тяговые трансформаторные подстанции

рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ
Специализация Электроснабжение железных дорог

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

экзамены 4

зачеты 4

курсовые проекты 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
Конт. ч. на аттест.	2	2	2	2
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	2,45	2,45	2,45	2,45
В том числе в форме практ.подготовки	85	85	85	85
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	32,45	32,45	32,45	32,45
Сам. работа	317	317	317	317
Часы на контроль	10,55	10,55	10,55	10,55
Итого	360	360	360	360

Программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Табаков Олег Валентинович

Рабочая программа дисциплины

Тяговые трансформаторные подстанции

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 217)

составлена на основании учебного плана: 23.05.05-25-1-СОДПЭ.plz.plx

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ Направленность (профиль)

Электроснабжение железных дорог

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электроснабжение железнодорожного транспорта

Зав. кафедрой Добрынин Евгений Викторович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Освоить профессиональные компетенции в области технического обслуживания и ремонта оборудования железнодорожных тяговых подстанций и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения для обеспечения бесперебойного электроснабжения контактной сети, линий автоблокировки и других потребителей, получающих питание от тяговых подстанций железнодорожного транспорта
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.06
-------------------	---------

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2	Способен выполнять работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения
ПК-2.1	Производит выбор и проверку оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств систем электроснабжения, читает и составляет однолинейные схемы на стадиях проектирования и эксплуатации
ПК-8	Способен выполнять проекты устройств электрификации и электроснабжения и разрабатывать к ним техническую документацию
ПК-8.2	Выполняет расчеты, выбор и проверку оборудования, составляет схемы объектов при проектировании систем электроснабжения
17.100. Профессиональный стандарт "СПЕЦИАЛИСТ ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКЕ ПРОЦЕССА ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 июня 2020 г. N 334н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 июля 2020 г., регистрационный N 59018)	
ПК-8. С.	Мониторинг работы устройств контактной сети, тяговых подстанций и энергетики
С/02.6	Оказание практической помощи дистанциям электроснабжения по предупреждению повреждений устройств электрификации и электроснабжения
ПК-8. Е.	Управление работой электротехнической лаборатории
Е/02.7	Организация разработки нормативно-технической документации, технических мероприятий по организации процесса эксплуатации, развития и обеспечения работы устройств электрификации и электроснабжения железнодорожного транспорта

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	условия работы подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения, понятие технического обслуживания тяговых трансформаторных подстанций на железнодорожном транспорте, схемы питания тяговых подстанций от энергосистем, теоретические основы электрической тяги
3.2	Уметь:
3.2.1	пользоваться методами диагностики и контроля технического состояния устройств тяговой подстанции, составлять план мероприятий по техническому обслуживанию тяговых трансформаторных подстанций на железнодорожном транспорте, проектировать схемы питания тяговых подстанций от энергосистем
3.3	Владеть:
3.3.1	принципами расчета устройств заземления, определять параметры релейных защит, навыками разработки организационных и технических мероприятий при выполнении отдельных видов работ на тяговой трансформаторной подстанции, методикой проектирования схемы питания тяговых подстанций от энергосистем

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1. Тяговые подстанции и их классификация			
1.1	Основные понятия и терминология /Лек/	4	0,5	
1.2	Номинальные токи и номинальные напряжения электроустановок /Лек/	4	0,5	
1.3	Классификация тяговых подстанций /Лек/	4	0,5	
1.4	Основные режимы и показатели работы электроэнергетических систем /Лек/	4	0,5	
1.5	Незаземлённые, компенсированные и эффективно-заземлённые электрические сети. Техничко-экономические обоснования их использования при различных номинальных напряжениях /Лек/	4	0,5	

1.6	Незаземлённые, компенсированные и эффективно-заземлённые электрические сети. Техничко-экономические обоснования их использования при различных номинальных напряжениях /Лек/	4	1	
1.7	Схемы распределительных устройств 110 (220)кВ; 35 кВ; 10(6) кВ; 27,5 (2*25) кВ; 3,3 кВ. Регулирование напряжения на тяговых подстанциях постоянного тока /Ср/	4	60	
	Раздел 2. Раздел 2. Расчет коротких замыканий			
2.1	Соппротивление элементов цепи при трёх-, двух-, и однофазных к.з. /Лек/	4	0,5	
2.2	Виды замыканий в электрических сетях переменного тока. Короткие замыкания. Их причины и последствия. Основные расчетные соотношения /Лек/	4	0,5	
2.3	Неудалённые и удалённые к.з., Устройства поперечной ёмкостной компенсации. Устройства продольной ёмкостной компенсации /Лек/	4	0,5	
2.4	Расчётный вид к.з. Система относительных единиц /Лек/ /Ср/	4	22	
2.5	Практические методы расчёта трёхфазного к.з. в сетях с напряжением до выше 1000В /Ср/	4	70	
2.6	Схемы замещения для симметричных составляющих токов и расчёты несимметричных к.з. Расчёты токов к.з. в РУ 27,5 и РУ 2*27,5 кВ /Ср/	4	75	
	Раздел 3. Раздел 3. Техника высоких напряжений			
3.1	Высоковольтные выключатели переменного тока с дугогашением. Основы проектирования тяговых подстанций /Лек/	4	1	
3.2	Масляный выключатель ВМП-10 /Лаб/	4	0,5	Практическая подготовка
3.3	Вакуумная камера выключателя 27.5 кВ /Лаб/	4	0,5	Практическая подготовка
3.4	Общие принципы отключения цепей постоянного тока. Общие требования к конструкциям открытых и закрытых распределительных устройств /Лаб/	4	0,5	Практическая подготовка
3.5	Быстродействующий выключатель ВАБ-43 /Лаб/	4	0,5	Практическая подготовка
3.6	Выбор электрических аппаратов. Схемы питания потребителей собственных нужд тяговых подстанций постоянного тока /Лек/	4	0,5	
3.7	Предохранители типа ПК и ПН /Лаб/	4	0,5	Практическая подготовка
3.8	Разрядные устройства и ограничители перенапряжений /Лаб/	4	0,5	Практическая подготовка
3.9	Разъединители, короткозамыкатели, отделители /Лаб/	4	0,5	Практическая подготовка
3.10	Камеры сборные одностороннего обслуживания КСО-201 С вакуумным выключателем серии ВВ/TEL 10 кВ /Лаб/	4	0,5	Практическая подготовка
3.11	Выбор числа, типа и мощности агрегатов и трансформаторов. Проверка оборудования тяговой подстанции /Лек/	4	0,5	
3.12	Выбор токоведущих частей и электрической аппаратуры. Расчёт токов короткого замыкания /Лек/	4	4	
3.13	Проведение текущего ремонта разъединителя типа РНЦ СЭЩ 110 кВ /Лаб/	4	0,5	Практическая подготовка
3.14	Проверка технического состояния силового трансформатора КТП СЭЩ 10/0,4 /Лаб/	4	0,5	Практическая подготовка
3.15	Вывод в ремонт выключателя в КРУ СЭЩ 35 кВ /Лаб/	4	0,5	Практическая подготовка
3.16	Внешний осмотри и вывод в ремонт ТГФМ-110 /Лаб/	4	0,5	Практическая подготовка
3.17	Внешний ремонт и вывод в ремонт ВГТ-110 /Лаб/	4	1	Практическая подготовка
3.18	Вывод в ремонт и внешний осмотр ЗНОГ-110 /Лаб/	4	1	Практическая подготовка
	Раздел 4. Раздел 4. Электробезопасность			
4.1	Раздел 4. Электробезопасность /Лек/	4	1	
4.2	Выбор и проверка силовых трансформаторов /Пр/	4	2	Практическая подготовка
4.3	Расчет максимальных рабочих токов /Пр/	4	2	Практическая подготовка

4.4	Расчет токов короткого замыкания и проверка коммутационной аппаратуры тяговой подстанции /Пр/	4	1	Практическая подготовка
4.5	Расчет и выбор фильтрующего и компенсаторов реактивной мощности /Пр/	4	1	Практическая подготовка
4.6	Выбор АКБ, расчет заземления тяговой подстанции /Пр/	4	1	Практическая подготовка
4.7	Расчет себестоимости переработки электроэнергии /Пр/	4	1	Практическая подготовка
4.8	Подготовка к лекциям /Ср/	4	2	
4.9	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	4	4	
4.10	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	4	
4.11	Выполнение курсового проекта /Ср/	4	70	Практическая подготовка
4.12	Подготовка к лекциям /Ср/	4	2	
4.13	Подготовка к практическим работам /Ср/	4	4	
4.14	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	4	4	
Раздел 5. Раздел 5. Контактные часы				
5.1	Зачет /КЭ/	4	0,15	
5.2	Экзамен /КЭ/	4	2,3	
5.3	Выполнение КП /КА/	4	2	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля) в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Ковалев И. Н.	Электроэнергетические системы и сети: учебник для специалистов	Москва: УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте, 2015	https://umczdt.ru/books/41/39329/

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательс тво, год	Эл. адрес
Л2.1	Чернов Ю. А.	Электроснабжение железных дорог: учебное пособие для специалистов	Москва: УМЦ по образован ию на железнодорожном транспорт е, 2016	https://umczdt.ru/ books /41/39327/
6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)				
6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения				
6.2.1.1	Microsoft Office			
6.2.1.2	AutoCAD 2020			
6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем				
6.2.2.1	Профессиональные базы данных:			
6.2.2.2	Энергетическое оборудование и средства автоматизации: http://www.nfenergo.ru/rus.html			
6.2.2.3	Энергетическое оборудование и средства автоматизации: https://www.electroshield.ru/			
6.2.2.4	Охрана труда и электробезопасность: https://electrotests.ru			
6.2.2.5	Информационные справочные системы:			
6.2.2.6	Информационно-правовой портал Гарант http://www.garant.ru			
6.2.2.7	Информационно справочная система Консультант плюс http://www.consultant.ru			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).			
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)			
7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.			
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.			
7.5	Лаборатории, оснащенные специальным лабораторным оборудованием: "Камера КСО с вакуумным выключателем ВВ/TEL-10-20/1000 У 2", "Ограничитель перенапряжения ОПН10".			
7.6	Помещения для курсового проектирования / выполнения курсовых работ, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (стационарными или переносными).			