

КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«КОЛЛЕДЖ МЕТРОПОЛИТЕНА И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА»**

РАССМОТРЕНА И ПРИНЯТА
на заседании Педагогического совета
СПб ГБПОУ «Колледж метрополитена»
протокол № 19 от 17.06.2024 г.

УТВЕРЖДЕНА
Приказом директора СПб ГБПОУ
«Колледж метрополитена»
от 18.06.2024 г. № 576

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.01 ЭЛЕКТРОМОНТАЖ УСТРОЙСТВ И ОБОРУДОВАНИЯ ТЯГОВЫХ
ПОДСТАНЦИЙ И КОНТАКТНОЙ СЕТИ**

профессия:

23.01.13 – Электромонтер тяговой подстанции

**Санкт-Петербург
2024**

Рабочая программа профессионального модуля «ПМ.01 Электромонтаж устройств и оборудования тяговых подстанций и контактной сети» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО)

Укрупненная группа 23.00.00 Техника и технологии наземного транспорта

Профессия 23.01.13 Электромонтер тяговой подстанции

Разработчики:

Дмитриев С.В., преподаватель СПб ГБПОУ «Колледж метрополитена»

Станкевич А.Г., преподаватель СПб ГБПОУ «Колледж метрополитена»

Путихина Е.А., старший мастер СПб ГБРОУ «Колледж метрополитена»

ОДОБРЕНО

на предметно-цикловой комиссии

Электроснабжения

Протокол № 5 от 13 мая 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по профессии входящей в **состав укрупненной группы профессий 23.00.00 Техника и технологии наземного транспорта**

23.01.13 Электромонтер тяговой подстанции в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

«Электромонтаж устройств и оборудования тяговых подстанций и контактной сети»:

ПК 1.1. Выполнять электромонтажные работы при монтаже устройств тяговых подстанций, воздушных линий контактной сети в соответствии с технологическим процессом.

ПК 1.2. Производить сборку арматуры, комплектование по конструктивным чертежам, установку основных узлов оборудования.

ПК 1.3. Выполнять установочные работы элементной базы и исполнительных механизмов устройств тяговых подстанций.

1.2 Цели и задачи профессионального модуля требования к результатам освоение профессионального модуля.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующим профессиональным компетенциям обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- выполнения электромонтажных работ по монтажу оборудования тяговых подстанций и контактной сети;

Уметь:

- читать электрические схемы и чертежи оборудования подстанций;
- выполнять установочные работы на контактной сети;

Уметь (за счет часов вариативной части):

- составлять технологическую карту;
- составлять алгоритм монтажа пускорегулирующей аппаратуры

Знать:

- основы устройства и принцип работы оборудования подстанций, необходимую технологическую документацию;
- особенности работы с оборудованием тяговых подстанций по роду тока
- определения и устранения неисправностей оборудования подстанций и контактной сети

Знать (за счет часов вариативной части):

- контактную сеть метрополитена;
- монтаж кабельных и воздушных линий;
- монтаж пускорегулирующей аппаратуры;

Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Всего – 651 час, в том числе:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося – 552 часа, включая:

Обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 198 часов, в том числе – 44 часа за счет часов вариативной части;

Самостоятельной работы обучающегося – 99 часов.

Учебной и производственной практики 354 часа.

2. Результаты освоения профессионального модуля

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимся видом профессиональной деятельности по ПМ.01 «Электромонтаж устройств и оборудования тяговых подстанций и контактной сети»: проверка на соответствие их технологических параметров, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Выполнять электромонтажные работы при монтаже устройств тяговых подстанций, воздушных линий контактной сети в соответствии с технологическим процессом.
ПК 1.2.	Производить сборку арматуры, комплектование по конструктивным чертежам, установку основных узлов оборудования.
ПК 1.3.	Выполнять установочные работы элементной базы и исполнительных механизмов устройств тяговых подстанций

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов), ч					Практика, ч	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная	Производственная (по профилю специальности)
			Всего	в т.ч. лабораторные и практические занятия	в т.ч., курсовая работа (проект)	Всего	в т.ч., курсовая работа (проект)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 4.1. - 4.3.	Раздел 1. Устройство тяговых подстанций и контактной сети	231	151	35		79			-
ПК 4.1 - ПК 4.4.	Раздел 2. Технология монтажа оборудования тяговых подстанций и контактной сети	67	45	20		20			-
ПК 4.1 - ПК 4.4.	Учебная практика	246						246	--
	Производственная практика (по профилю специальности)	108							108
	Дифференцированный зачет	2	2						
	Всего:	651	198			99		246	108

3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
ПМ 01 Электромонтаж устройств и оборудования тяговых подстанций и контактной сети			
МДК 01.01 Устройство и технология монтажа оборудования тяговых подстанций и контактной сети			
	Раздел 1. Устройство тяговых подстанций и контактной сети	153	
Тема 1.1 Основные сведения об электроснабжении объектов метрополитена	1. Общие сведения об электроснабжении объектов.	2	
	2. Основное оборудование электрических подстанций.	2	
	3. Коммутационная аппаратура.	2	
	4. Общие сведения о тяговых сетях	2	
	5. Основные сведения о контактной сети	2	
	6. Система отсоса тягового тока	2	
	7. Схемы отсасывающей сети	2	
	8. Распределенная система электроснабжения тяговой сети главных путей.	2	
	9. Однолинейная схема совмещённой тяговопонижительной подстанции (СТП).	2	
	10. Резервирование питания потребителей метрополитена.	2	
	11. Конструкции и технические характеристики кабелей.	2	
	12. Электрические параметры тяговой сети при переходных процессах.	4	
	13. Защита от токов короткого замыкания в тяговой сети.	4	
	14. Защитное оборудование СТП.	2	
	15. Контрольно-измерительные приборы в СТП.	2	
	Практическое занятие № 1		
	1. Составление полной однолинейной схемы СТП	4	

Тема 1.2 Коммутационная аппаратура	Содержание:		2
	1. Назначение и виды распределительных устройств. 2. Открытые, закрытые, комплектующие распределительные устройства. 3. Разъединители и их приводы. 4. Высоковольтные выключатели и их приводы. 5. Устройства гашения перенапряжений. 6. Автоматические выключатели. 7. Контакторы и магнитные пускатели.	2 2 2 2 2 2 2	
	Контрольная работа по теме: «Коммутационная аппаратура»	1	
	Практическое занятие № 2. Устройство ячейки Фидера «КРУ СЭЩ-80-10Н»	2	
	Практическое занятие №3. Устройство разделителя. Разъединитель внутри ячейки Фидера «КРУ СЭЩ-80-10Н	1	
	Практическое занятие №4. Устройство привода разделителей. Привод внутри ячейки Фидера «КРУ СЭЩ-80-10Н	1	
	Практическое занятие №5. Высоковольтные выключатели – устройство приводов типа ВВУ – СЭЩ-П2-10	2	
Тема 1.3 Быстродействующие выключатели постоянного тока (за счет часов вариативной части)	Содержание:		2
	1. Возникновение и гашение электрической дуги при коммутациях. 2. Назначение быстродействующего выключателя постоянного тока. 3. Устройство контактной системы быстродействующих выключателей постоянного тока. 4. Устройство электромагнитной системы быстродействующих выключателей постоянного тока. 5. Реле РДШ. Конструктивное исполнение и принцип действия. 6. Устройство и принцип действия выключателей обратного тока.	3 2 2 2 2 2	
	Контрольная работа «Устройство быстродействующих выключателей постоянного тока»	1	

	Практическое занятие № 6 1. Изучение конструкции быстродействующего выключателя.	4	
Тема 1.4 Трансформаторы	Содержание: 1. Назначение и принцип действия трансформаторов и автотрансформаторов. 2. Устройство трансформаторов тока и напряжения. 3. Устройство масляного силового трансформатора. 4. Устройство сухих трансформаторов. Контрольная работа по теме: «Трансформаторы»	2 2 1 2 1	2
	Практическое занятие № 7 Изучение режимов работы трансформатора.	3	
	Содержание: 1. Полупроводниковые преобразователи электроэнергии. 2. Выпрямление переменного тока. 3. Трехфазный двухполупериодный выпрямитель. 4. Выходные параметры выпрямителя. Сглаживающие фильтры. 5. Тиристоры и симисторы, их работа в силовых схемах. 6. Импульсные преобразователи электроэнергии и их применение.	2 2 2 2 2 2	2
Тема 1.5 Преобразователи тока	Практическое занятие № 8 Исследование работы диода в прямом и обратном включениях	2	
	Практическое занятие № 9 Исследование различных схем однофазных выпрямителей.	2	
	Практическое занятие № 10 Исследование работы трехфазной схемы выпрямления.	2	
	Практическое занятие № 11 Исследование работы тиристора.	2	
Тема 1.6 Аккумуляторные батареи как химические источники электроэнергии (за счет часов вариативной части)	Содержание: 1. Основные характеристики, принцип действия и классификация первичных ХИТ. 2. Основные электрические характеристики свинцово-кислотных аккумуляторов. 3. Устройство и принцип действия свинцово-кислотных аккумуляторов.	2 2 2	2

	4. Способы заряда свинцово-кислотных аккумуляторов. 5. Эксплуатация свинцово-кислотных аккумуляторов. 6. Специальные аккумуляторы. 7. Расчёт и выбор аккумуляторных батарей. 8. Расчёт мощности, выбор зарядных и подзарядных устройств для стационарных аккумуляторных установок. 9. Оборудование аккумуляторного помещения и средства заряда аккумуляторных батарей.	2 4 2 2 2 2	
	Практическое занятие № 12 1. Расчёт источников питания	4	
Тема 1.7 Электрические аппараты	Содержание: 1. Электрические аппараты. 2. Электродвигатели постоянного тока. 3. Электродвигатели переменного тока. 4. Реле тока. Реле напряжения. 5. Реле времени. 6. Бесконтактного реле. 7. Промежуточные реле, указательные реле, герконы.	2 2 2 2 2 2 2	2
	Контрольная работа «Электрические аппараты».	1	
	Практическое занятие № 13 Изучение принципа работы реле тока. Реле типа РТ-40.	2	
	Практическое занятие № 14 Изучение принципа работы реле напряжения.	2	
	Практическое занятие № 15 Изучение принципа работы реле времени.	2	
	Практическое занятие № 16 Изучение принципа работы бесконтактного реле.	2	
	Практическое занятие № 17 Изучение принципа работы реле мощности.	2	
Самостоятельная работа при изучении раздела 1 Выполнение самостоятельного проекта на тему «Проектирование схемы управления электродвигателем»		79	

Раздел 2. Технология монтажа оборудования тяговых подстанций и контактной сети			
		45	
Тема 2.1 Монтаж электротехнического и электромеханического оборудования	Содержание:		2
	1. Инженерная подготовка монтажа электротехнического и электромеханического оборудования.	2	
	2. Основные эксплуатационные документы электрооборудования.	2	
	3. Монтаж распределительных электрических сетей.	2	
	4. Монтаж кабельных линий.	3	
	5. Монтаж заземляющих устройств.	2	
	6. Монтаж электрического освещения.	2	
	7. Монтаж внутренних электрических сетей.	2	
	8. Монтаж трансформаторов.	2	
	9. Содержание электромонтажных и пусконаладочных работ.	2	
	10. Монтаж электроизмерительных приборов.	3	
	Контрольная работа «Монтаж электротехнического и электромеханического оборудования»	1	
	Практические занятия № 18 Составление технологических карт по монтажу электротехнического и электромеханического оборудования.	3	
	Практическое занятие № 19 Составление технологической карты по монтажу кабельной линии.	3	
	Практическое занятие № 20 Составление технологической карты по монтажу заземляющего устройства.	4	
	Практическое занятие № 21 Составление технологической карты по монтажу электрического освещения.	34	
	Практическое занятие № 22 Составление технологической карты по монтажу трансформатора.	3	
Дифференцированный зачет		2	
Самостоятельная работа при изучении раздела 2 Выполнение самостоятельного проекта на тему «Проектирование шкафа управления электродвигателем»		20	

Учебная практика Виды работ: Контрольно-измерительный и проверочный инструмент. Способы контроля. Разметка плоскостная и пространственная. Резка металла. Правка и гибка металла. Опиливание металла. Сверление. Нарезание резьбы. Электромонтажные операции с проводами и кабелями. Монтаж электропроводки и светильников. Ознакомление с устройством и обслуживанием контрольно-измерительных приборов. Высоковольтные выключатели, трансформаторы тока и напряжения. Распределительные щиты и сигнализация. Опорные, проходные изоляторы и разъединители.	246	
Производственная практика Монтаж контактной сети метрополитена 825В. Монтаж электроустановок напряжением до 500В. Техническое обслуживание источников тягового тока. Техническое обслуживание зарядных устройств. Определение и устранение неисправностей оборудования подстанций.	108	
Всего	654	

4. Условия реализации профессионального модуля

4.1 Требования к минимальному материально техническому обеспечению.

Реализация профессионального модуля предполагает наличие:

- Учебного кабинета «Тяговых подстанций»
- Лаборатория монтажа и технической эксплуатации оборудования тяговых подстанций.
- Мастерские слесарные и электромонтажные
Мастерская «Обслуживание устройств тягового электроснабжения»:
 1. Цифровой мультиметр «Мегеон 12725» – 5 шт.
 2. Диктофон «Benjie м 25» – 5 шт.
 3. Бинокль «Sport 8x21» – 5 шт.
 4. Ноутбук «Extensa 15 EX215-54-775R» – 5 шт.
 5. Ноутбук «Aspire 5 A515-56-585W» – 1 шт.
 6. Переносное заземление ШЗП-10/15Д – 5 шт.
 7. Указатель высокого напряжения УВНУ-10Д – 5 шт.
 8. Ячейка фидера 10 кВ КМУ-1в составе: Высоковольтный выключатель 10 кВ VL-12Н25. Трансформаторы тока 10 кВ. – 5 шт.
 9. Кузьмич. НИК-001/187 – 5 шт.
 10. Набор для визуально-измерительного контроля – 5 шт.
 11. Кордщетка тип 1 (щётка металлическая) – 5 шт.
 12. Смазка ЦИАТИМ-201 – 10 шт.
 13. Кисть малярная плоская "Евро" – 10 шт.
 14. Перчатки резиновые прочие (Диэлектрические перчатки) – 10 пар
 15. Каска защитная Лидер – 10 шт.
 16. Щиток лицевой защитный – 10 шт.
 17. Плакаты, знаки предупреждающие.
 18. Жилет сигнальный Класс защиты 2. – 10 шт.
 19. Костюм рабочий мужской «Стандарт» – 10 шт.
 20. Обувь специальная кожаная для защиты от механических воздействий (41, 44)

Мастерская «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики»:

1. Имитатор для проверки устройств серии «Сириус» (И-901) – 5 шт.
2. Микропроцессорного устройства защиты «Сириус 2 МЛ» – 5 шт.
3. Устройство измерительное параметров релейной защиты РЕТОМ™ – 21 – 5 шт.
4. Универсальный цифровой мультиметр. Мегеон 12725 – 5 шт.
5. Цифровой Мегаомметр. Мегеон 13125 – 5 шт.
6. Реле максимального тока РТ 40/50 УХЛ 4 – 5 шт.
7. Реле промежуточное РП 256 УХЛ 4 – 5 шт.
8. Ноутбук. Extensa 15 EX215-54-775R – 5 шт.
9. Ноутбук. Aspire 5 A515-56-585W – 1 шт.
10. МФУ. Ecosys FS-1025MFP – 1 шт.
11. Трансформатор тока 10кВ ТОЛ- НТЗ-10
12. Калькулятор. BUSINESS LINE CMB801BK – 5 шт.
13. Набор ремонтного инструмента релейщика для служб РЗА ПРОФИ – 5 шт.
14. Щупы измерительные набор №2 ИЩ 21 00 П – 5 шт.
15. Щупы измерительные набор №4 – 5 шт.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета тяговых подстанций и контактной сети.

- Комплект учебно-методической литературы
- Комплект эл. аппаратов, инструментов, приспособлений и приборов
- Комплект технической и оперативной документации
- Рабочее место преподавателя

Технические средства обучения.

- Компьютеры с лицензионными программами мультимедиа проектор
- Электрооборудованный макет: «Одноконтантной схемы СТП».

4.2 Информационное обеспечение обучения

Поиск дефектов в релейно-контактных схемах. Захаров О.Г.

Учебная практика в электромонтажной мастерской. Мельников В.В.

Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум. Хрусталева З.А.

Релейная централизация стрелок и сигналов. Казаков А.А.

Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий. Сибикин Ю.Д.

Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий. Сибикин Ю.Д.

Поиск дефектов в релейно-контактных схемах. Захаров О.Г.

Комиссаров Ю. А., Гордеев Л. С. Основы электротехники, микроэлектроники и управления : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент, Г. И. Бабокин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт. — 607 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12515-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/447678>

Потапов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Сборник задач : учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. А. Потапов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 245 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09581-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517333>

Иванченко, О. М. ОП 02 Электротехника : методические указания и контрольные задания для обучающихся заочной формы обучения образовательных организаций среднего профессионального образования / О.М. Иванченко. — Москва : УМЦ ЖДТ — 90 с. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <http://umczdt.ru/books/1236/251387/>.

Червяков, Г. Г. Электронная техника : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Г. Червяков, С. Г. Прохоров, О. В. Шиндор. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 250 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11052-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа

4.3. Общие требования к реализации учебного процесса.

Профессиональный модуль изучается параллельно с изучением учебных дисциплин общепрофессионального цикла. Учебная практика проходит концентрированно. Производственная практика проводится концентрированно после изучения МДК и прохождении учебной практики.

Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках ПМ является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков.

Формой промежуточного контроля изучения модуля является экзамен (квалификационный) по профессиональному модулю.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса.

Реализация программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии среднего профессионального образования должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля). Мастера производственного обучения должны иметь на 1 - 2 разряда по профессии рабочего выше, чем предусмотрено ФГОС СПО для выпускников. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального учебного цикла, эти преподаватели и мастера производственного обучения должны проходить стажировку в профильных организациях не реже одного раза в 3 года.

5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)

Результаты, освоение профессиональных компетенций	Основные показатели оценочных результатов	Формы и методы контроля и оценки
ПК 4.1. Читать электрические и монтажные схемы электрооборудования подстанций.	• Точность и скорость чтения электрических схем и чертежей • Точность изображения условных обозначений элементов электрических аппаратов и устройств на электрических схемах • Умение составлять схемы	Текущий контроль в форме практических занятий и контроля работ по темам МДК. Зачеты по учебной практике в виде выполнения конкретных деталей в соответствии с программой. Оценка на практических занятиях. Оценка на устном экзамене. Тестовый контроль по темам МДК. Защита выпускной квалификационной работы.
ПК 4.2. Выполнять слесарно-механические работы на оборудовании подстанций.	• Технология процессов производства электроэнергии на ТЭЦ, ГЭС и АЭС • Знание основ правил устройств эксплуатации электрооборудования • Технологии потребления электроэнергии и основные потребители электроэнергии метрополитенов • Знание технологий распространения электроэнергии • Знание однолинейной схемы СТП и ее элементов • Знание распределительных устройств • Знание электрических	Текущий контроль в форме практических занятий и контрольных работ по темам МДК. Зачеты по учебной практике в виде выполнения конкретных деталей в соответствии с программой. Оценка на практических занятиях. Оценка на устном экзамене. Тестовый контроль по темам МДК. Защита выпускной квалификационной работы.

	аппаратов до и выше 1000В • Знание выпрямительных устройств • Технологии электромонтажа электроустановок до и выше 1000В	
ПК 4.3. Выполнять электромонтажные работы в соответствии с технологическим процессом.	• Правильно выбрать инструменты и приспособления для электромонтажных работ • Соблюдение технической направленности при выполнении электромонтажа оборудования • Соблюдение технической безопасности при выполнении электромонтажа • Правильность разбивки трасс прокладки проводов и кабелей и установки монтаж оборудования и установочных изделий • Точность и обоснованность выбора монтажного оборудования • Обоснованность выбора технологического оборудования для электромонтажа • Демонстрация навыков использования справочных данных • Демонстрация навыков правильной эксплуатации монтажного инструмента и приспособлений	Зачеты по учебной практике в виде выполнения конкретных деталей в соответствии с программой. Оценка на практических занятиях. Защита выпускной квалификационной работы.
ПК 4.4. Вести техническую документацию по выполняемой работе 19888 Электромонтер тяговой подстанции.	• Умение пользоваться документацией • Последовательность заполнения документов	

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	демонстрация интереса к будущей профессии	экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по производственной практике
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области безопасного производства плановых и аварийных работ в электрических установках и сетях, обеспечения безопасности движения поездов; демонстрация эффективности и качества выполнения;	экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по производственной практике
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	демонстрация готовности принимать решения стандартных и нестандартных профессиональных задач при обеспечении безопасного производства плановых и аварийных работ в электрических установках и сетях, обеспечения безопасности движения поездов; оценка эффективности и качества выполнения	экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по производственной практике
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	нахождение и использование информации с использованием различных источников, включая электронные, для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по производственной практике
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	демонстрация навыков работы с автоматизированными системами управления устройствами электрооборудования; оформление технической и отчетной документации в электронном виде	экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по производственной практике

1	2	3
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения	экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по производственной практике
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий	экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по производственной практике
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	самоанализ и коррекция результатов собственной работы; организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля.	экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по производственной практике
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	обеспечение безопасного производства плановых и аварийных работ с учетом инноваций в области развития электрических установок и сетей; четкость в выполнении приказов, оперативных действий при производстве плановых и аварийных работ в электрических установках и сетях своевременность и аккуратность в оформлении документации по охране труда, электробезопасности и безопасности движения поездов при эксплуатации и ремонте электрических установок и сетей.	экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по производственной практике
ОК 10. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)	демонстрация готовности к исполнению воинской обязанности	экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по производственной практике

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

МДК 01.01 «Устройство и технология монтажа оборудования тяговых подстанций и контактной сети»

Профессия 23.01.13 Электромонтер тяговой подстанции

№ темы	Количество часов	№ учебного занятия	Наименование учебного занятия (форма проведения)
1 курс, 1 семестр, 17 часов			
Тема №1.1 Основные сведения об электроснабжении объектов метрополитена	1	1.	Общие сведения об электроснабжении объектов
	1	2.	Общие сведения об электроснабжении объектов
	1	3.	Основное оборудование электрических подстанций
	1	4.	Основное оборудование электрических подстанций
	1	5.	Коммутационная аппаратура.
	1	6.	Коммутационная аппаратура.
	1	7.	Общие сведения о тяговых сетях.
	1	8.	Общие сведения о тяговых сетях
	1	9.	Основные сведения о контактной сети
	1	10.	Основные сведения о контактной сети
	1	11.	Система отсоса тягового тока
	1	12.	Система отсоса тягового тока
	1	13.	Схемы отсасывающей сети
	1	14.	Схемы отсасывающей сети
	1	15.	Распределенная система электроснабжения тяговой сети главных путей.
	1	16.	Распределенная система электроснабжения тяговой сети главных путей.
	1	17.	Однолинейная схема совмещённой тягопонижающей подстанции (СТП).
	1 курс, 2 семестр, 143 часа		
	1	18.	Однолинейная схема совмещённой тягопонижающей подстанции (СТП).
	1	19.	Резервирование питания потребителей метрополитена
	1	20.	Резервирование питания потребителей метрополитена
	1	21.	Конструкции и технические характеристики кабелей.

	1	22.	Конструкции и технические характеристики кабелей.
	1	23.	Электрические параметры тяговой сети при переходных процессах.
	1	24.	Электрические параметры тяговой сети при переходных процессах.
	1	25.	Электрические параметры тяговой сети при переходных процессах.
	1	26.	Электрические параметры тяговой сети при переходных процессах.
	1	27.	Защита от токов короткого замыкания в тяговой сети.
	1	28.	Защита от токов короткого замыкания в тяговой сети.
	1	29.	Защита от токов короткого замыкания в тяговой сети.
	1	30.	Защита от токов короткого замыкания в тяговой сети.
	1	31.	Защитное оборудование СТП
	1	32.	Защитное оборудование СТП
	1	33.	Контрольно-измерительные приборы в СТП.
	1	34.	Контрольно-измерительные приборы в СТП.
	1	35.	Практическое занятие №1 Составление полной однолинейной схемы СТП
	1	36.	Практическое занятие №1 Составление полной однолинейной схемы СТП
	1	37.	Практическое занятие №1 Составление полной однолинейной схемы СТП
	1	38.	Практическое занятие №1 Составление полной однолинейной схемы СТП
Тема №1.2 Коммутационная аппаратура	1	39.	Назначение и виды распределительных устройств.
	1	40.	Назначение и виды распределительных устройств.
		41.	Практическое занятие № 2. Устройство ячейки Фидера «КРУ СЭЩ-80-10Н»
		42.	Практическое занятие №2. Устройство ячейки Фидера «КРУ СЭЩ-80-10Н»
	1	43.	Открытые, закрытые, комплектующие распределительные устройства.
	1	44.	Открытые, закрытые, комплектующие распределительные устройства.
	1	45.	Разъединители и их приводы.

	1	46.	Разъединители и их приводы.
		47.	Практическое занятие №3. Устройство разделителя. Разъединитель внутри ячейки Фидера «КРУ СЭЩ-80-10Н
		48.	Практическое занятие №4. Устройство привода разделителей. Привод внутри ячейки Фидера «КРУ СЭЩ-80-10Н
	1	49.	Высоковольтные выключатели и их приводы.
	1	50.	Высоковольтные выключатели и их приводы.
		51.	Практическое занятие №5. Высоковольтные выключатели – устройство приводов типа ВВУ – СЭЩ-П2-10
		52.	Практическое занятие №5. Высоковольтные выключатели – устройство приводов типа ВВУ – СЭЩ-П2-10
	1	53.	Устройства гашения перенапряжений.
	1	54.	Устройства гашения перенапряжений.
	1	55.	Автоматические выключатели.
	1	56.	Автоматические выключатели.
	1	57.	Контакторы и магнитные пускатели.
	1	58.	Контакторы и магнитные пускатели.
	1	59.	Контрольная работа №1 по теме: «Коммутационная аппаратура»
Тема № 1.3 Быстродействующие выключатели постоянного тока (за счет часов вариативной части)	1	60.	Возникновение и гашение электрической дуги при коммутациях
	1	61.	Возникновение и гашение электрической дуги при коммутациях
	1	62.	Возникновение и гашение электрической дуги при коммутациях
	1	63.	Назначение быстродействующего выключателя постоянного тока
	1	64.	Назначение быстродействующего выключателя постоянного тока
	1	65.	Устройство контактной системы быстродействующих выключателей постоянного тока.
	1	66.	Устройство контактной системы быстродействующих выключателей постоянного тока.
	1	67.	Устройство электромагнитной системы быстродействующих выключателей постоянного тока.
	1	68.	Устройство электромагнитной системы быстродействующих выключателей постоянного тока.

	1	69.	Реле РДШ. Конструктивное исполнение и принцип действия.
	1	70.	Реле РДШ. Конструктивное исполнение и принцип действия.
	1	71.	Устройство и принцип действия выключателей обратного тока.
	1	72.	Устройство и принцип действия выключателей обратного тока.
	1	73.	Контрольная работа №3 «Устройство быстродействующих выключателей постоянного тока»
	1	74.	Практическое занятие №6 «Изучение конструкции быстродействующего выключателя»
	1	75.	Практическое занятие №6 «Изучение конструкции быстродействующего выключателя»
	1	76.	Практическое занятие №6 «Изучение конструкции быстродействующего выключателя»
	1	77.	Практическое занятие №6 «Изучение конструкции быстродействующего выключателя»
Тема 1.4 Трансформаторы	1	78.	Назначение и принцип действия трансформаторов и автотрансформаторов.
	1	79.	Назначение и принцип действия трансформаторов и автотрансформаторов.
	1	80.	Устройство трансформаторов тока и напряжения.
	1	81.	Устройство трансформаторов тока и напряжения.
	1	82.	Устройство масляного силового трансформатора.
	1	83.	Устройство сухих трансформаторов.
	1	84.	Устройство сухих трансформаторов.
	1	85.	Контрольная работа по теме: «Трансформаторы»
	1	86.	Практическое занятие №7 Изучение режимов работы трансформатора.
	1	87.	Практическое занятие №7 Изучение режимов работы трансформатора.
	1	88.	Практическое занятие №7 Изучение режимов работы трансформатора.
Тема 1.5 Преобразователи тока	1	89.	Полупроводниковые преобразователи электроэнергии.
	1	90.	Полупроводниковые преобразователи электроэнергии.
	1	91.	Выпрямление переменного тока.
	1	92.	Выпрямление переменного тока.
	1	93.	Трехфазный двухполупериодный выпрямитель.

	1	94.	Трехфазный двухполупериодный выпрямитель.
	1	95.	Выходные параметры выпрямителя. Сглаживающие фильтры
	1	96.	Выходные параметры выпрямителя. Сглаживающие фильтры
	1	97.	Тиристоры и симисторы, их работа в силовых схемах.
	1	98.	Тиристоры и симисторы, их работа в силовых схемах.
	1	99.	Импульсные преобразователи электроэнергии и их применение
	1	100.	Импульсные преобразователи электроэнергии и их применение
		101.	Практическое занятие №8: «Исследование работы диода в прямом и обратном включениях»
	1	102.	Практическое занятие №8: «Исследование работы диода в прямом и обратном включениях»
	1	103.	Практическое занятие №9 «Исследование различных схем однофазных выпрямителей»
	1	104.	Практическое занятие №9 «Исследование различных схем однофазных выпрямителей»
	1	105.	Практическое занятие №10 «Исследование работы трехфазной схемы выпрямления»
	1	106.	Практическое занятие №10 «Исследование работы трехфазной схемы выпрямления»
	1	107.	Практическое занятие №11 «Исследование работы тиристора»
	1	108.	Практическое занятие №11 «Исследование работы тиристора»
Тема № 1.6 Аккумуляторные батареи как химические источники электроэнергии (за счет часов вариативной части)	1	109.	Основные характеристики, принцип действия и классификация первичных ХИТ
	1	110.	Основные характеристики, принцип действия и классификация первичных ХИТ
	1	111.	Основные электрические характеристики свинцово-кислотных аккумуляторов.
	1	112.	Основные электрические характеристики свинцово-кислотных аккумуляторов.
	1	113.	Устройство и принцип действия свинцово-кислотных аккумуляторов
	1	114.	Устройство и принцип действия свинцово-кислотных аккумуляторов
	1	115.	Способы заряда свинцово-кислотных аккумуляторов.
	1	116.	Способы заряда свинцово-кислотных аккумуляторов.

	1	117.	Эксплуатация свинцово-кислотных аккумуляторов.
	1	118.	Эксплуатация свинцово-кислотных аккумуляторов.
	1	119.	Эксплуатация свинцово-кислотных аккумуляторов.
	1	120.	Эксплуатация свинцово-кислотных аккумуляторов.
	1	121.	Специальные аккумуляторы.
	1	122.	Специальные аккумуляторы.
	1	123.	Расчёт и выбор аккумуляторных батарей.
	1	124.	Расчёт и выбор аккумуляторных батарей.
	1	125.	Расчёт мощности, выбор зарядных и подзарядных устройств для стационарных аккумуляторных установок.
	1	126.	Расчёт мощности, выбор зарядных и подзарядных устройств для стационарных аккумуляторных установок.
	1	127.	Оборудование аккумуляторного помещения и средства заряда аккумуляторных батарей.
	1	128.	Оборудование аккумуляторного помещения и средства заряда аккумуляторных батарей.
	1	129.	Практическое занятие № 12 «Расчёт источников питания»
	1	130.	Практическое занятие № 12 «Расчёт источников питания»
	1	131.	Практическое занятие № 12 «Расчёт источников питания»
	1	132.	Практическое занятие № 12 «Расчёт источников питания»
Тема №1.7 Электрические аппараты	1	133.	Электрические аппараты.
	1	134.	Электрические аппараты.
	1	135.	Электродвигатели постоянного тока.
	1	136.	Электродвигатели постоянного тока.
	1	137.	Электродвигатели переменного тока.
	1	138.	Электродвигатели переменного тока.
	1	139.	Реле тока. Реле напряжения
	1	140.	Реле тока. Реле напряжения
	1	141.	Реле времени

	1	142.	Реле времени
	1	143.	Бесконтактные реле.
	1	144.	Бесконтактные реле.
	1	145.	Промежуточные реле, указательные реле, герконы.
	1	146.	Промежуточные реле, указательные реле, герконы.
	1	147.	Контрольная работа № 4 «Электрические аппараты».
	1	148.	Практическое занятие №13: Изучение принципа работы реле тока. Реле типа РТ-40.
	1	149.	Практическое занятие №13: Изучение принципа работы реле тока. Реле типа РТ-40
	1	150.	Практическое занятие №14: Изучение принципа работы реле напряжения.
	1	151.	Практическое занятие №14: Изучение принципа работы реле напряжения.
	1	152.	Практическое занятие №15: Изучение принципа работы реле времени.
	1	153.	Практическое занятие №15: Изучение принципа работы реле времени.
	1	154.	Практическое занятие №16: Изучение принципа работы бесконтактного реле.
	1	155.	Практическое занятие №16: Изучение принципа работы бесконтактного реле.
	1	156.	Практическое занятие №17: Изучение принципа работы реле мощности.
	1	157.	Практическое занятие №17: Изучение принципа работы реле мощности.
Тема 2.1 Монтаж электротехнического и электромеханического оборудования	1	158.	Инженерная подготовка монтажа электротехнического и электромеханического оборудования.
	1	159.	Инженерная подготовка монтажа электротехнического и электромеханического оборудования.
	1	160.	Основные эксплуатационные документы электрооборудования.
	2 курс, 3 семестр (38 часов)		
	1	1.	Основные эксплуатационные документы

		электрооборудования.
1	2.	Монтаж распределительных электрических сетей.
1	3.	Монтаж распределительных электрических сетей.
1	4.	Монтаж кабельных линий.
1	5.	Монтаж кабельных линий.
1	6.	Монтаж кабельных линий.
1	7.	Монтаж заземляющих устройств.
1	8.	Монтаж заземляющих устройств.
1	9.	Монтаж электрического освещения.
1	10.	Монтаж электрического освещения.
1	11.	Монтаж внутренних электрических сетей.
1	12.	Монтаж внутренних электрических сетей.
1	13.	Монтаж трансформаторов.
1	14.	Монтаж трансформаторов.
1	15.	Содержание электромонтажных и пусконаладочных работ.
1	16.	Содержание электромонтажных и пусконаладочных работ.
1	17.	Монтаж электроизмерительных приборов.
1	18.	Монтаж электроизмерительных приборов.
1	19.	Монтаж электроизмерительных приборов.
1	20.	Контрольная работа № 5 «Монтаж электротехнического и электромеханического оборудования»
1	21.	Практическое занятие № 18: Составление технологических карт по монтажу электротехнического и электромеханического оборудования.
1	22.	Практическое занятие № 18: Составление технологических карт по монтажу электротехнического и электромеханического оборудования.
	23.	Практическое занятие № 18: Составление технологических карт по монтажу электротехнического и электромеханического оборудования.
1	24.	Практическое занятие № 19: Составление технологической карты по монтажу кабельной линии.
1	25.	Практическое занятие № 19: Составление технологической карты по монтажу кабельной линии.
1	26.	Практическое занятие № 19: Составление технологической карты по монтажу кабельной линии.

	1	27.	Практическое занятие № 20: Составление технологической карты по монтажу заземляющего устройства.
	1	28.	Практическое занятие № 20: Составление технологической карты по монтажу заземляющего устройства.
	1	29.	Практическое занятие № 20: Составление технологической карты по монтажу заземляющего устройства.
	1	30.	Практическое занятие № 20: Составление технологической карты по монтажу заземляющего устройства.
	1	31.	Практическое занятие № 21: Составление технологической карты по монтажу электрического освещения.
	1	32.	Практическое занятие № 21: Составление технологической карты по монтажу электрического освещения.
	1	33.	Практическое занятие № 21: Составление технологической карты по монтажу электрического освещения.
	1	34.	Практическое занятие № 22: Составление технологической карты по монтажу трансформатора.
	1	35.	Практическое занятие № 22: Составление технологической карты по монтажу трансформатора.
	1	36.	Практическое занятие № 22: Составление технологической карты по монтажу трансформатора.
	1	37.	Дифференцированный зачет
	1	38.	Дифференцированный зачет
Всего	198 часов		

