

Парабельский филиал
Областного государственного бюджетного
профессионального образовательного учреждения
«Томский политехнический техникум»
(ПФ ОГБПОУ «ТПТ»)

СОБЛАЗОВАНО

ПОСЭС ПАО «Россети Томск»

Начальник Парабельского РЭС

И.Ю. Кононыкин

М.п. предприятия

« 14 » 01 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

профессионального модуля

ПМ.01 «ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОСТЫХ РАБОТ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ
ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И
ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ»

для специальности

13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по отраслям)

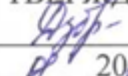
2020г.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 «ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОСТЫХ РАБОТ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ» разработана на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по специальностям среднего профессионального образования (далее СПО) 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

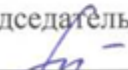
- Примерной основной образовательной программы, разработанной Департаментом образования города Москвы Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Колледж железнодорожного и городского транспорта» (ГБПОУ КЖГТ), 2018г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий УЧ 
Н.М. Дубровина «09» 01 2020 г.

Разработчик:  В.П. Щербак, преподаватель

РАССМОТРЕНО
на заседании методической комиссии (МК)

Председатель МК
 (Н.Ю. Мариненко)

Протокол № 1 от «09» 01 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Общая характеристика программы профессионального модуля	4
2. Результаты освоения профессионального модуля	6
3. Структура и содержание профессионального модуля	7
4. Условия реализации программы профессионального модуля	52
5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)	56

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее программа)– является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППСЗ), разработанной в соответствии с ФГОС по специальности СПО 13.02.11. Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен

иметь практический опыт:

- в выполнении работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования;
- в использовании основных измерительных приборов;

уметь:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;
- подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;
- организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;
- проводить анализ неисправностей электрооборудования;
- эффективно использовать материалы и оборудование;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического электромеханического оборудования;
- осуществлять метрологическую проверку изделий;
- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования;

знать:

- технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин;
- классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отрасли;
- элементы систем автоматики, их классификацию, основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием;
- классификацию и назначением электроприводов, физические процессы в электроприводах;
- выбор электродвигателей и схем управления;

- устройство систем электроснабжения, выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;
- физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации, электрического и электромеханического оборудования;
- условия эксплуатации электрооборудования;
- действующую нормативно-техническую документацию по специальности;
- порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;
- правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;
- пути и средства повышения долговечности оборудования;
- технологию ремонта внутренних сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры.

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – **1269** часов, в том числе:

- промежуточной аттестации – **54** часа;
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **819** часов;
- самостоятельной работы обучающегося – **20** часов;
- учебной практики – **252** часа;
- производственной практики – **144** часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.2	Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.3	Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.4	Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05	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.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, 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	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ОК 11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01

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)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов			
1	2	3	4	5	6	6		7	8
	МДК.01.01. Электрические машины и аппараты	198	126	40		-	-	72	
ПК 1.1 – ПК 1.4	Раздел 1. Трансформаторы		12	4				-	-
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4	Раздел 2. Общие вопросы бесколлекторных машин переменного тока		6	2				-	-
ПК 1.1 –ПК 1.4	Раздел 3. Электрические машины переменного тока		36	10				-	-
ПК 1.1 –ПК 1.4	Раздел 4. Электрические машины постоянного тока		28	8				-	-
ПК 1.1 –ПК 1.4	Раздел 5. Основы теории электрических аппаратов		28	12				-	-
ПК1.1 –ПК1.4	Раздел 6. Электрические аппараты кинематической коммутации		14	4				-	-
ПК1.1 –ПК 1.4	Раздел 7. Электрические аппараты статической коммутации		2	-				-	-

	Промежуточная аттестация	18	18						
	МДК.01.02. Электрическое и электромеханическое оборудование	516	336	134	30	10		180	
ПК 1.1	Раздел 8. Механика электропривода		10	2					
ПК 1.1	Раздел 9. Режимы работы электропривода		68	24					
ПК 1.1 – ПК 1.4	Раздел 10. Элементы схем управления электропривода		20	10					
ПК 1.1 – ПК 1.4	Раздел 11. Основы автоматизированного управления электроприводом		27	16					
ПК 1.1 – ПК 1.3	Раздел 12. Электрическое освещение		14	6					
ПК 1.1 – ПК 1.3	Раздел 13. Электрооборудование общепромышленных механизмов		12	6					
ПК 1.1 – ПК 1.3	Раздел 14. Электрооборудование металлообрабатывающих станков		58	32					
ПК 1.1 – ПК 1.3	Раздел 15. Электрооборудование подъемно-транспортных машин		21	12					
ПК 1.1 – ПК 1.3	Раздел 16. Электрооборудование электротехнологических промышленных установок		22	14					
ПК 1.1 – ПК 1.4	Раздел 17. Курсовое проектирование		40	-	30	10			
ПК 1.1 – ПК 1.4	Раздел 18. Наладка		44	12					

	электрооборудования								
	Промежуточная аттестация	18	18						
	МДК.01.03. Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования	192	192	90	-	-		-	
ПК 1.1 –ПК 1.4	Раздел 19. Техническое регулирование и контроль качества		6	0					
ПК 1.1 –ПК 1.4	Раздел 20. Основные понятия теории управления		2	0					
ПК 1.1 –ПК 1.4	Раздел 21. Элементы автоматики и средства автоматизации		22	12					
ПК 1.1 –ПК 1.4	Раздел 22. Системы автоматизации электрического и электромеханического оборудования		12	4					
ПК 1.1 –ПК 1.3	Раздел 23. Монтаж электрооборудования		50	28					
ПК 1.1 –ПК 1.4	Раздел 24. Эксплуатация электрооборудования и электроустановок		52	22					
ПК 1.1 –ПК 1.4	Раздел 25. Ремонт электрооборудования и электроустановок		48	24					
	Промежуточная аттестация	18	18						
	МДК. 01.04. Электроснабжение отрасли	129	129	22	30	10		-	
ПК 1.1 – ПК 1.4	Раздел 26. Система электроснабжения объектов		6	0					
ПК 1.1 – ПК 1.4	Раздел 27. Внутреннее		32	14					

	электрообеспечение объектов								
ПК 1.1 – ПК 1.4	Раздел 28. Внешнее электрообеспечение объектов		26	8					
ПК 1.1 – ПК 1.4	Раздел 29. Релейная защита и противоаварийная автоматика систем электрообеспечения		16	0					
ПК 1.1 – ПК 1.4	Раздел 30. Защита от перенапряжений		5	0					
ПК 1.1 – ПК 1.4	Раздел 31. Курсовое проектирование		40		30	10			
	Консультации		4						
	МДК.01.05.Энергосбережение отрасли	36	36	16					
ПК 1.1 – ПК 1.4	Раздел 32. Общая характеристика энергетики		7	4					
ПК 1.1 – ПК 1.4	Раздел 33. Природоохранная деятельность		2	0					
ПК 1.1 – ПК 1.4	Раздел 34. Важнейшие направления энергосберегающей политики		15	12					
ПК 1.1 – ПК 1.4	Раздел 35. Нетрадиционные источники энергии		4	0					
ПК 1.1 – ПК 1.4	Раздел 36. Использование новых видов топлива и учет тепловой энергии		6	0					
	Консультации		2						
ПК 1.1 – ПК 1.4	Производственная практика (по профилю специальности)	144							144
	Всего:	1269	873	302	60	20	0	252	144

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.01

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)		Объем часов
1	2		3
Раздел 1	Трансформаторы		27
МДК 01. 01	Электрические машины и аппараты		
Тема 1.1. Устройство и рабочий процесс однофазного трансформатора	Содержание		
	1.	Назначение, классификация, принцип действия трансформаторов. Устройство трансформаторов. ЭДС в обмотках трансформатора. Коэффициент трансформации. Уравнения напряжений, электродвижущих и магнитодвижущих сил и токов. Приведение параметров вторичной обмотки к первичной. Уравнения напряжений, электродвижущих и магнитодвижущих сил приведенного трансформатора. Схема замещения и векторная диаграмма приведенного трансформатора.	4
	2.	Многообмоточный трансформатор. Безопасные правила эксплуатации Опыт холостого хода и короткого замыкания. Работа трансформатора под нагрузкой. Внешние характеристики. Изменение вторичного напряжения. Потери и КПД трансформатора.	
	Практическое занятие № 1. «Расчет параметров однофазного двухобмоточного трансформатора»		2
Тема 1.2. Трехфазные трансформаторы	Содержание		
	1.	Параллельная работа трансформаторов. Условия включения трансформаторов на параллельную работу. Безопасные правила эксплуатации.	2
	Практическое занятие №2 «Определение группы соединения обмоток трехфазного трансформатора. Расчет параметров Т-образной схемы замещения и номинальных данных трехфазных и однофазных трансформаторов»		2
Тема 1.3. Специальные трансформаторы	Содержание		
	1.	Назначение и области применения специальных трансформаторов. Устройство и рабочий процесс автотрансформаторов. Достоинства и недостатки автотрансформаторов. Безопасные правила эксплуатации.	2
Раздел 2	Общие вопросы бесколлекторных машин переменного тока		12
Тема 2.1. Обмотки электрических	Содержание		
	1.	Определение синхронных и асинхронных машин. Общие вопросы теории	

машин переменного тока		электрических машин переменного тока. Общие вопросы устройства электрических машин переменного тока. Принцип получения кругового вращающегося магнитного поля.	2
	2.	Определение обмотки статора и основные требования к ней. Понятие о сосредоточенных и распределенных обмотках. Понятие об однослойных и двухслойных обмотках. ЭДС фазы распределенной обмотки статора машины переменного тока и основные требования к ней.	2
	Практическое занятие №3 «Построение трехфазной обмотки статора машины переменного тока. Построение трехфазной обмотки ротора машины переменного тока»		2
Раздел 3	Электрические машины переменного тока		69
Тема 3.1. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя (АД)	Содержание		2
	1.	Назначение и области применения, классификация и принцип действия асинхронного двигателя. Скольжение. Режимы работы асинхронной машины в зависимости от скольжения. Конструкция асинхронного двигателя.	
Тема 3.2 Рабочий процесс асинхронной машины при неподвижном и вращающемся роторе	Содержание		2
	1.	Физические особенности работы асинхронной машины при неподвижном роторе. Аналогия с трансформатором. Коэффициенты трансформации ЭДС и токов. Физические особенности работы асинхронной машины при вращающемся роторе. Частота тока в обмотке ротора и изменение параметров обмотки ротора, ЭДС и тока в зависимости от скольжения. Приведение параметров обмотки ротора к обмотке статора и вращающегося ротора к неподвижному. Уравнения ЭДС и МДС для приведенной асинхронной машины. Схема замещения.	
Тема 3.3. Электромагнитный момент и рабочие характеристики асинхронного двигателя	Содержание		
	1.	Электромагнитный момент и асинхронного двигателя. Зависимость электромагнитного момента от скольжения. Механическая характеристика трехфазного АД и ее анализ.	2
	2.	Рабочие характеристики асинхронного двигателя. Потери и КПД АД.	2
Тема 3.4. Пуск, реверсирование и регулирование частоты вращения трехфазных АД	Лабораторная работа №1 «Исследование работы трехфазного асинхронного двигателя»		2
	Содержание		
	1.	Пусковые свойства трехфазных АД с короткозамкнутым ротором. Прямой пуск этих двигателей и способы пуска при пониженном напряжении. Пусковые свойства и способы пуска трехфазных АД с фазным ротором. Безопасные правила эксплуатации.	2

	2.	Регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей. Реверсирование асинхронных двигателей.	
	Лабораторная работа № 2 «Исследование способов пуска трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором»		2
Тема 3.5. Однофазный и конденсаторный асинхронные двигатели	Содержание		
	1.	Устройство и принцип действия однофазного асинхронного двигателя. Механическая характеристика однофазного АД. Пуск однофазного АД. Фазосмещающие элементы. Устройство и принцип действия конденсаторного АД.	2
	Практическое занятие №4 «Выбор схемы включения и емкости конденсатора при работе трехфазного двигателя от однофазной сети»		2
Тема 3.6. Устройство принцип действия синхронной машины (СМ)	Содержание		
	1.	Назначение и области применения синхронных машин. Устройство трехфазной синхронной машины. Способы возбуждения синхронных машин. Принцип действия синхронного генератора.	2
Тема 3.7. Магнитная цепь синхронной машины	Содержание		
	1.	Магнитные системы синхронных машин. Реакция якоря трехфазного синхронного генератора при активной, индуктивной, емкостной и смешанной нагрузках. МДС якоря и ее составляющие по продольной и поперечной осям.	2
Тема 3.8. Характеристики синхронного генератора	Содержание		
	1.	Уравнение ЭДС и напряжений явнополюсного и неявнополюсного синхронного генератора. Векторные диаграммы явнополюсного и неявнополюсного синхронного генератора при активно-индуктивной и активно-емкостной нагрузках. Характеристики синхронного генератора: холостого хода, короткого замыкания, регулировочные, внешние. Изменение напряжения и его определение	4
	2.	Потери и КПД синхронной машины	
	Практическое занятие № 5 «Исследование работы синхронного генератора»		2
Тема 3.9. Параллельная работа синхронных генераторов	Содержание		
	1.	Условия включения синхронных генераторов на параллельную работу с сетью. Метод самосинхронизации. Безопасные правила эксплуатации. Параллельная работа синхронного генератора с сетью большой мощности при изменении момента первичного двигателя и при изменении тока возбуждения.	4

	2.	Электромагнитная мощность синхронного генератора. Угловая характеристика. Перегрузочная способность. Понятие о статической и динамической устойчивости синхронной машины при параллельной работе с сетью.	
Тема 3.10. Синхронные двигатели и компенсаторы	Содержание		
	1	Принцип работы синхронного двигателя. Конструктивные особенности СД и способы его пуска в ход. Безопасные правила эксплуатации.	2
	2.	Рабочие характеристики СД. Работа СД при изменении тока в обмотке возбуждения. Синхронные компенсаторы: назначение, особенности работы и конструкции.	
	Практическое занятие № 6 «Исследование работы синхронного двигателя. Определение технико-энергетических показателей синхронной машины и построение угловой характеристики»		2
Тема 3.11. Синхронные машины специального назначения и исполнения	Содержание		
	1.	Реактивный и гистерезисный синхронные двигатели. Устройство, принцип работы, основные характеристики. Синхронные машины с постоянными магнитами. Устройство, принцип работы, основные характеристики.	2
Раздел 4	Электрические машины постоянного тока		45
Тема 4.1. Принцип работы и устройство машины постоянного тока (МПТ)	Содержание		
	1.	Назначение и области применения машин постоянного тока. Принцип действия генератора постоянного тока и двигателя постоянного тока. Роль щеток и коллектора.	4
	2.	Устройство машины постоянного тока. Особенности конструкции обмоток машины постоянного тока.	
	Практическое занятие №7 «Построение схемы простой петлевой обмотки машины постоянного тока»		2
Тема 4.2. Магнитная цепь машины постоянного тока	Содержание		
	1.	Магнитная цепь машины постоянного тока. Реакция якоря в машине постоянного тока. Реакция якоря в машине постоянного тока при щетках, установленных на геометрической нейтрали при сдвиге щеток с геометрической нейтрали. Устранение вредного влияния реакции якоря. Формула ЭДС и электромагнитного момента для МПТ.	2
Тема 4.3. Коммутация в машинах постоянного тока	Содержание		
	1.	Определение и сущность процесса коммутации. Причины искрения на коллекторе. Классы коммутации. ЭДС, наводимые в коммутируемой секции. Виды коммутации. Способы улучшения процесса коммутации. Безопасные правила эксплуатации.	2
Тема 4.4.	Содержание		

Генераторы постоянного тока	1.	Уравнения ЭДС и моментов для генераторов постоянного тока. Классификация генераторов постоянного тока по способу возбуждения.	4
	2.	Условия и процесс самовозбуждения генераторов постоянного тока с самовозбуждением. Параллельная работа генераторов постоянного тока	
	Лабораторная работа №3 «Исследование генератора постоянного тока параллельного, смешанного, независимого возбуждения»		4
Тема 4.5. Двигатели постоянного тока	Содержание		
	1.	Уравнения ЭДС и моментов для двигателей постоянного тока. Классификация двигателей постоянного тока по способу возбуждения. Способы пуска двигателей постоянного тока. Механические характеристики двигателей постоянного тока параллельного, последовательного, смешанного и независимого возбуждения. Безопасные правила эксплуатации.	4
	2.	Способы регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока, их торможение и реверсирование.	
	Практическое занятие №8 «Определение технико – энергетических показателей машины постоянного тока»		2
Тема 4.6. Потери и КПД машин постоянного тока	Содержание		
	1.	Виды потерь в МПТ. Расчет потерь для двигателей и генераторов постоянного тока. Пути уменьшения потерь и увеличения КПД	2
Тема 4.7 Машины постоянного тока специального назначения и исполнения	Содержание		
	1.	Назначение, области применения, принцип работы, электрическая схема тахогенератора. Принципы создания бесконтактных двигателей постоянного тока. Особенности конструкции универсальных коллекторных двигателей, их электрическая схема и области применения.	2
Раздел 5	Основы теории электрических аппаратов		42
Тема 5.1. Определение и классификация электрических аппаратов (ЭА)	Содержание		
	1.	Определение электрических аппаратов. Область их применения и функциональное назначение. Классификация электрических аппаратов по назначению, по принципу действия, по степени защиты от внешних воздействий. Технические и экономические требования, предъявляемые к электрическим аппаратам.	2
Тема 5.2. Электрические контакты	Содержание		
	1.	Физические явления в электрическом контакте. Переходное сопротивление электрического контакта. Зависимость переходного сопротивления электрического	4

		контакта от температуры и силы контактного нажатия. Основные конструкции контактов.	
	2.	Материалы для изготовления контактов. Износ контактов при замыкании и размыкании. Методы борьбы с износом контактов при замыкании и размыкании.	
	Практическое занятие №9 Расчет переходного сопротивления электрического контакта		
Тема 5.3. Электрическая дуга и дугогашение	Содержание		
	1.	Процессы ионизации и деионизации дугового промежутка. Условие гашения дуги постоянного тока. Вольт-амперные характеристики дуги постоянного тока. Способы гашения электрической дуги.	2
	Практическое занятие №10 «Расчет характеристик электрической дуги»		2
Тема 5.4. Нагрев и охлаждение электрических аппаратов	Содержание		
	1.	Виды потерь в деталях электрических аппаратов. Нагрев и охлаждение однородного проводника в продолжительном режиме работы. Нагрев однородного проводника при коротком замыкании. Термическая стойкость аппарата.	2
	Практическое занятие №11 «Расчет электрических и магнитных потерь в элементах электрических аппаратов»		2
Тема 5. 5. Электродинамические силы в электрических цепях	Содержание		
	1.	Основные понятия. Методы расчета электродинамических сил. Электродинамические силы между параллельными проводниками, в кольцевом витке и между кольцевыми витками, в проводниках переменного сечения.	2
	Практическое занятие №12 «Расчет электродинамических сил между параллельными проводниками, в кольцевом витке, в проводниках переменного сечения»		2
Тема 5. 6. Магнитные цепи электрических аппаратов.	Содержание		
	1.	Понятие, функциональное назначение магнитной цепи. Элементы магнитной цепи. Законы магнитных цепей. Конструкции магнитных цепей электромагнитных механизмов.	2
	Практическое занятие №13 «Расчет неразветвленной магнитной цепи постоянного тока»		2
Тема 5.7. Тяговые силы	Содержание		
	1.	Назначение электромагнитных механизмов. Классификация электромагнитных	

электромагнитов		механизмов. Расчет тяговых усилий электромагнитов постоянного и переменного тока. Особенности электромагнитов переменного тока. Статические и динамические тяговые характеристики электромагнитов. Механическая характеристика электрического аппарата. Коэффициент возврата электромагнита. Конструктивные исполнения катушек электромагнитных механизмов.	2
	Практическое занятие №13 «Расчет силы тяги электромагнита постоянного тока»		2
Раздел 6	Электрические аппараты кинематической коммутации		21
Тема 6.1. Плавкие предохранители	Содержание		
	1.	Назначение предохранителей. Принцип работы. Основные конструктивные элементы предохранителей. Конструкции предохранителей. Формы и материалы плавких вставок. Сущность металлургического эффекта.	2
Тема 6.2. Выключатели автоматические и неавтоматические	Содержание		
	1.	Назначение, принцип работы, классификация автоматических выключателей. Основные конструктивные элементы. Классификация расцепителей в зависимости от исполнения. Назначение рубильников и пакетных выключателей. Их основные конструктивные элементы.	2
Тема 6.3. Контакты электромагнитные. Реостаты. Командоаппараты	Содержание		
	1.	Назначение, классификация, категории контакторов. Основные технические характеристики. Контакторы постоянного тока. Основные конструктивные элементы и их назначение. Контакторы переменного тока и их конструктивные особенности. Назначение реостатов и их основные виды. Назначение командоаппаратов и их основные группы.	2
Тема 6.4. Реле контактные	Содержание		
	1.	Реле. Определение, классификация по воздействующей величине, по назначению, по принципу действия. Основные функциональные элементы. Основные технические характеристики. Требования, предъявляемые к реле. Поляризованные, тепловые, индукционные реле, реле на герконах. Электромагнитные реле: реле тока, реле напряжения, реле времени, промежуточное реле. Назначение, устройство, принцип действия.	2
	Лабораторная работа №4 «Исследование реле максимального тока»		2
	Лабораторная работа №5 «Исследование электромагнитного промежуточного реле переменного напряжения»		2

Тема 6. 5. Выбор контактных электрических аппаратов по заданным техническим условиям	Содержание		2
	1.	Выбор электромагнитных контакторов и магнитных пускателей. Выбор электромагнитных реле тока и напряжения.	
Раздел 7	Электрические аппараты статической коммутации		2
Тема 7.1. Выключатели бесконтактные	Содержание		2
	1.	Принципы создания бесконтактных коммутаторов. Двухполупериодный однофазный тиристорный ключ. Области применения тиристорных ключей. Принципиальная электрическая схема тиристорного контактора.	
Промежуточная аттестация			18
МДК 01.02.	Электрическое и электромеханическое оборудование		336
Раздел 8	Механика электропривода		10
Тема 8.1. Статические нагрузки, уравнение движения	Содержание		4
	1.	Статические моменты сопротивления. Статические нагрузки: активные и реактивные. Основное уравнение движения электропривода.	
	2.	Механические характеристики электродвигателей и механизмов. Совместная характеристика.	
Тема 8.2. Момент инерции. Динамический момент	Содержание		4
	1.	Инерция, масса и момент инерции, динамический момент, вращающий момент.	
	2.	Приведение статических моментов и моментов инерции к валу электродвигателя.	
	Лабораторная работа №6 Определение момента инерции методом свободного выбега.		2
Раздел 9	Режимы работы электропривода		68
Тема 9.1. Механические характеристики электродвигателей постоянного тока	Содержание		8
	1.	Основные соотношения параметров для электродвигателей постоянного тока. Относительные величины.	
	2.	Уравнения электромеханической и механической характеристики электродвигателей постоянного тока	
	3.	Механические характеристики электродвигателей постоянного тока независимого и параллельного возбуждения.	
	4.	Механические характеристики электродвигателей последовательного и смешанного возбуждения.	

	Лабораторная работа №7 Исследование механических характеристик электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения в различных режимах.		4
	Практическая работа №14 Расчет механических характеристик электродвигателей постоянного тока независимого возбуждения. Выбор резисторов		
	5.	Тормозные режимы работы. Расчет тормозных и регулировочных резисторов	2
Тема 9.2. Пуск электродвигателей постоянного тока	Содержание		
	1.	Пусковая диаграмма двигателя постоянного тока. Изменение токов при пуске	4
	2.	Аналитический и графический методы расчета пусковых резисторов	
	Практическая работа №15 Расчет и построение пусковых диаграмм электродвигателей постоянного тока. Выбор пусковых резисторов		2
Тема 9.3. Регулирование скорости электродвигателей постоянного тока	Содержание		
	1.	Способы регулирования скорости электродвигателей. Регулирование скорости двигателей изменением сопротивления и напряжения цепи якоря, изменением магнитного потока возбуждения.	4
	2.	Импульсное регулирование. Расчет регулировочных резисторов	
	Лабораторная работа №8 Изучение регулировочных свойств электропривода с электродвигателем постоянного тока в системе Г-Д		2
Тема 9.4. Механические характеристики электродвигателей переменного тока	Содержание		
	1.	Перегрузочная способность. Двигательный и тормозные режимы.	4
	2.	Механические характеристики асинхронного электродвигателя. Расчет механических характеристик по формуле Клосса	
	Лабораторная работа №9 Исследование механических характеристик асинхронного электродвигателя в различных режимах.		2
	Практическая работа №16 Расчет механических характеристик асинхронного электродвигателя. Выбор резисторов.		2
	3.	Механическая и угловая характеристика синхронного электродвигателя	2
Тема 9.5. Пуск электродвигателей переменного тока	Содержание		
	1.	Особенности пуска асинхронного электродвигателя. Пусковая диаграмма для асинхронного электродвигателя с фазным ротором	4

	2.	Расчет пусковых резисторов в цепи ротора. Пусковые свойства синхронного электродвигателя	
	Практическая работа №17 Расчет пусковой диаграммы для асинхронного электродвигателя с фазным ротором. Выбор резисторов		2
Тема 9.6. Регулирование скорости асинхронных электродвигателей	Содержание		
	1.	Регулирование скорости асинхронного двигателя изменением сопротивления в цепи ротора, напряжения и частоты питающего напряжения цепи статора.	6
	2.	Регулирование скорости асинхронного двигателя изменением числа пар полюсов, включением резисторов и дросселей в цепь статора	
	3.	Импульсное регулирование. Регулирование совмещением двигательного и тормозного режимов. Электропривод синхронного вращения.	
	Лабораторная работа №10 Изучение регулировочных свойств асинхронного двигателя		2
	Практическая работа №18 Расчет регулировочных резисторов цепи ротора асинхронного двигателя		2
Тема 9.7. Переходные режимы электропривода	Содержание		
	1.	Понятие о переходных режимах в системах электропривода. Переходные режимы при линейной совместной характеристике. Уравнение переходного процесса	4
	2.	Постоянная времени. Установившиеся значения скорости и момента. Определение времени и пути переходного процесса. Расчет переходного процесса при криволинейной совместной характеристике методом конечных приращений	
	Практическая работа №19 Расчет переходного процесса при прямолинейных характеристиках		2
	Практическая работа №20 Расчет переходного процесса при криволинейной совместной характеристике электродвигателя и механизма		2
Тема 9.8. Выбор мощности и типа электродвигателей	Содержание		
	1.	Факторы, определяющие выбор системы электропривода. Выбор электродвигателей по роду тока, способу возбуждения, напряжению, степени защиты от влияния внешней среды и др. Уравнения нагрева и охлаждения. Классы нагревостойкости изоляции.	6
	2.	Продолжительный, повторно-кратковременный и кратковременный режимы работы. Нагрузочная диаграмма.	

	3.	Выбор мощности электродвигателя. Проверка на перегрузочную способность и перегрев двигателей.	
	Практическая работа №21 Расчет мощности и выбор двигателя по заданной нагрузочной диаграмме		2
Раздел 10	Элементы схем управления электропривода		20
Тема 10.1. Аппараты низкого напряжения	Содержание		
	1.	Характеристика аппаратов низкого напряжения. Аппараты ручного и автоматического управления. Электромагнитные реле: тока, напряжения, промежуточные реле, реле времени	4
	2.	Аппараты защиты. Контактторы постоянного и переменного тока. Магнитные пускатели. Аппараты технологического контроля. Электромагниты	
	Практическая работа №22 Изучение электромагнитных реле напряжения и тока		2
	Практическая работа №23 Изучение аппаратов защиты электропривода		2
Тема 10.2. Полупроводниковые устройства	Содержание		
	1.	Логические элементы, логические операции.	6
	2.	Назначение тиристоров в схемах управления электропривода, их вольтамперные характеристики. Способы управления тиристорами	
	3.	Схемы управления электропривода с применением тиристоров в качестве ключей, инверторов, регуляторов напряжения.	
	Практическая работа №24 Изучение схемы управления нереверсивного пускателя на логических элементах		2
	Практическая работа №25 Изучение схемы управления электропривода в функции времени с применением логических элементов		2
	Практическая работа №26 Изучение схемы управления электропривода с применением тиристорных регуляторов		2
Раздел 11	Основы автоматизированного управления электроприводом		27
Тема 11.1. Разомкнутые системы управления электроприводами	Содержание		
	1.	Порядок работы схем управления. Их особенности. Условные обозначения на схемах. Пуск электродвигателя в функции тока, ЭДС, времени.	6
	2.	Управление электродвигателем в системе Г – Д. Тиристорное управление	

		электродвигателем постоянного тока	
	3.	Пуск асинхронного электродвигателя с фазным ротором в функции тока, ЭДС и времени, автоматический пуск и торможение асинхронного электродвигателя	
	4.	Тиристорное управление асинхронным электродвигателем	
	Лабораторная работа №11 Исследование реверсивной схемы управления трехфазным асинхронным электродвигателем		2
	Лабораторная работа №12 Исследование схемы управления трехфазного асинхронного двигателя с применением динамического торможения		2
	Лабораторная работа №13 Исследование схемы управления трехфазного асинхронного двигателя с переключением обмоток статора со «звезды» на «треугольник»		2
	Практическая работа №27 Изучение схемы автоматического пуска двигателя постоянного тока в функции тока		2
Тема 11.2. Замкнутые системы автоматического управления электроприводами	Практическая работа №28 Изучение схемы управления перемещением двух узлов станка в функции пути		2
	Содержание		
	1.	Общие сведения о замкнутых системах. Обратные связи: отрицательные, положительные, жесткие, гибкие. Схемы управления электродвигателем и генератором постоянного тока при помощи электромашинного и магнитного усилителей тиристорного преобразователя	2
	2.	Применение ЭВМ для программного управления электроприводами. Простейшие системы программного управления.	
	Практическая работа №29 Изучение схемы управления двигателя постоянного тока с помощью тиристорного преобразования		2
	3.	Следящие приводы.	1
	Практическая работа №30 Изучение схемы следящего электропривода переменного тока		4
	Практическая работа №31 Изучение системы программного управления электропривода		
	4.	Адаптивное управление производственными механизмами	2
	Раздел 12		
Электрическое освещение		14	

Тема 12.1. Основы светотехники	Содержание		2
	1.	Роль искусственного освещения на производстве и в жизни человека. Основные понятия и определения в светотехнике: лучистая и световая энергия, световой поток, сила света, освещенность, яркость, цветность, светотехнические единицы, соотношения между ними.	
	2.	Световые свойства тел. Освещение точек поверхности.	
Тема 12.2. Источники света и осветительные приборы	Содержание		4
	1.	Лампы накаливания, принцип работы, конструкция, технические характеристики. Лампы накаливания специального назначения. Люминесцентные лампы низкого давления, конструкция, принципы действия, типы и характеристики. Схемы включения люминесцентных ламп, типы пускорегулирующих устройств	
	2.	Газоразрядные лампы высокого давления типа ДРЛ, ДРИ; натриевые и ксеноновые лампы, схемы включения, пускорегулирующие устройства. Светодиодные источники света.	
	3.	Электрические осветительные приборы, характеристики и классификация. Наружное освещение, прожекторы.	
	Практическое занятие №32 Изучение конструкции и схем включения люминесцентных ламп низкого давления и ДРЛ.		2
Тема 12.3. Проектирование осветительных установок	Содержание		
	1.	Требования к осветительным установкам, правила и нормы искусственного освещения. Выбор системы освещения, типы источника света и светильника. Выбор высоты подвеса светильников, способа их размещения. Аварийное, охранное и эвакуационное освещение.	2
	2.	Расчет осветительных установок методом удельной мощности, методом коэффициента использования светового потока, точечным методом. Проектирование наружного освещения.	
	Практическое занятие №33 Решение примеров по светотехническому расчету осветительных установок		4
Раздел 13	Электрооборудование общепромышленных механизмов		12
Тема 13.1. Электрооборудование и схемы управления компрессорных и	Содержание		2
	1.	Назначение и устройство компрессорных и вентиляционных установок. Режим работы, характер нагрузки, расчет мощности и выбор приводных электродвигателей для компрессоров и вентиляторов.	

вентиляционных установок	2.	Аппаратура управления в схемах автоматизации. Типовые схемы автоматического управления компрессорными и вентиляционными установками.	
	Практическое занятие №34 Изучение электропривода и схемы управления компрессорной установки		2
Тема 13.2. Электрооборудование и схемы автоматического управления насосными установками.	Содержание		
	1.	Назначение, устройство, режим работы насосных агрегатов. Расчет мощности электродвигателя.	2
	2.	Аппаратура, используемая в схемах автоматизации. Типовые схемы управления насосными установками.	
	Практическое занятие №35 Изучение электропривода и схемы автоматизации насосной установки.		2
Тема 13.3. Электрооборудование во взрывоопасных и пожароопасных помещениях	Содержание		
	1.	Общие сведения о пожароопасных и взрывоопасных смесях. Классификация пожароопасных и взрывоопасных помещений. Взрывоопасное электрооборудование, его типы и характеристики.	2
	2.	Выбор электрооборудования для взрывоопасных зон, способы его размещения. Выполнение электропроводок в пожароопасных и взрывоопасных помещениях.	
	Практическое занятие №36 Изучение схемы автоматизации вентиляционных установок.		2
Раздел 14	Электрооборудование металлообрабатывающих станков и машин		58
Тема 14.1. Общие сведения о металлорежущих станках и станках с ЧПУ. Схемы управления.	Содержание		2
	1.	Классификация металлорежущих станков, режим резания. Основные и вспомогательные движения на станках, требования к электроприводам. Выбор типа привода, режим работы электродвигателей. Энергетика электроприводов станка.	
Тема 14.2. Принципы построения схем управления. Типовые блокировочные связи в схемах автоматического управления станками.	Содержание		
	1.	Принципы построения схем управления станками, регулирование скорости электроприводов станков.	2
	2.	Типовые блокировочные связи в схемах автоматического управления станками. Схемы взаимосвязи между наладочными и рабочими режимами станков, схемы для ограничения перемещений механизмов станка. Схемы для согласования работы отдельных электроприводов механизмов станка.	
	Практическое занятие №37 Изучение блок – схемы автоматического управления металлообрабатывающего станка.		2

Тема 14.3. Электрооборудование и схемы автоматического управления токарными станками	Содержание		
	1.	Назначение, классификация, устройство станков токарной группы, режим токарной обработки. Расчет мощности электродвигателя главного привода, выбор типа электродвигателя, требования регулирования скорости.	2
	2.	Электрооборудование и схемы управления токарно-винторезных станков. Наладочный режим работы, его назначение и способы выполнения. Особенности электропривода и автоматизации карусельных станков, схемы управления вспомогательными приводами.	
	Практическое занятие №38 Изучение схемы управления токарно-револьверного станка		6
	Практическое занятие №39 Решение примеров по расчету мощности и выбору электродвигателя главного привода токарного станка.		
	Практическое занятие №40 Изучение работы электропривода и автоматизации карусельного станка.		
Тема 14.4. Электрооборудование и схемы автоматического управления сверлильными и расточными станками	Содержание		
	1.	Назначение, устройство, классификация сверлильных и расточных станков. Требования к электроприводам и схемам автоматизированного управления. Выбор мощности двигателя главного привода.	2
	2.	Электрооборудование и автоматизация управления приводами радиально-сверлильных и универсальных расточных станков.	
	Практическое занятие №41 Изучение режима работы и схемы управления универсального расточного станка.		2
Тема 14.5. Электрооборудование и схемы автоматического управления продольно- строгальными станками.	Содержание		
	1.	Назначение, классификация и устройство строгальных станков. Особенности режима работы главного привода продольно-строгального станка. Нагрузочная диаграмма для электродвигателя главного привода. Выбор электродвигателя для главного привода продольно-строгального станка.	2
	2.	Схема управления главного привода продольно-строгального станка.	
	Практическое занятие №42 Изучение конструкции, электрооборудования и схемы управления продольно-строгального станка.		2
Тема 14.6. Электрооборудование и схемы автоматического	Содержание		
	1.	Классификация, устройство и назначение фрезерных и зубофрезерных станков. Требования к электроприводам и схемам автоматизации.	2

управления фрезерными и зубофрезерными станками.	2.	Тормозные режимы для электроприводов на фрезерных станках. Копирование на фрезерных станках, принцип работы копировального устройства.	
	Практическое занятие №43 Изучение конструкции, электрооборудования и схемы управления копировально-фрезерного станка.		2
Тема 14.7. Электрооборудование и схемы автоматического управления шлифовальными и доводочными станками	Содержание		
	1.	Назначение, устройство, электрооборудование и типы приводов на шлифовальных и доводочных станках. Особенности электрооборудования плоскошлифовальных станков. Круглошлифовальные станки, управление с помощью преобразователей частоты.	2
	2.	Устройства для измерения и активного контроля размеров обрабатываемых деталей. Электропривод, схемы управления и автоматизация плоско- и -круглошлифовальных станков.	
	Практическое занятие №44 Изучение устройств активного контроля размеров на шлифовальных станках.		2
Тема 14.8. Электрооборудование и схемы автоматизации агрегатных станков	Содержание		
	1.	Назначение, область применения и конструкции агрегатных станков. Типы силовых головок. Особенности электрооборудования агрегатных станков.	1
	2.	Электропривод и автоматизация сверлильных агрегатных станков, схема управления.	1
	Практическое занятие №45 Изучение электрооборудования, электропривода и схемы управления агрегатными станками.		2
Тема 14.9. Электрооборудование и типовые сборочные единицы схем управления автоматическими станочными линиями (АСЛ)	Содержание		
	1.	Назначение и типы автоматических станочных линий, их основное оборудование. Принципы построения схем управления автоматическими станочными линиями.	2
	2.	Электрооборудование и аппаратура управления на АСЛ. Элементы и типовые сборочные единицы схем.	
	Практическое занятие №46 Изучение электропривода и электрической схемы управления участка.		2
Тема 14.10. Электрооборудование и электропривод кузнечно- прессовых машин прокатных станков	Содержание		
	1	Способы обработки металлов давлением. Назначение, принцип действия и конструкции кузнечно-прессовых машин. Особенности режимов работы, назначение и область применения приводов с накопителями кинетической энергии. Особенности расчета электропривода с маховиком.	2
	2	Электрооборудование и автоматизация кузнечно-прессовых машин. Классификация прокатных станков, горячая и холодная прокатка. Требования к электроприводам и	

		системе снабжения. Принципы построения схем управления.	
	Практические занятия №47 Изучение электропривода и схемы управления кузнечно-прессовой машины		2
Тема 14.11. Электрооборудование и электропривод станков с числовым программным управлением	Содержание		
	1.	Значение станков с числовым программным управлением. Классификация и особенности станков с ЧПУ. Электродвигатели станков с ЧПУ. Главные приводы на станках с ЧПУ, основные требования к ним. Регулирование скорости и диапазоны регулирования скорости приводов главного движения.	2
	2.	Приводы подач на станках с ЧПУ, требования к ним, регулирование скорости приводов подач. Шаговые приводы подач. Структура систем с ЧПУ. Программоносители, запись и считывание программ. Микропроцессорные устройства в электроприводах с программным управлением.	
	Практическое занятие №48 Изучение схемы управления станка с ЧПУ.		4
	Практическое занятие №49 Изучение системы и числового программного управления.		
Тема 14.12. Электрооборудование промышленных роботов и робототехнических устройств	Содержание		
	1.	Классификация и область применения промышленных роботов. Общая характеристика робототехники и ее значение для промышленного производства.	2
	2.	Электрооборудование и электропривод промышленных роботов. Системы программных управления роботами. Промышленные работы с цикловым программным управлением. Промышленные работы позиционного, контурного и универсального типов.	
	Практические занятия №50 Изучение схемы управления промышленного робота.		2
Тема 14.13. Проектирование промышленного электрооборудования	Содержание		
	1.	Техническое задание на проектирование, объем проекта, требования ГОСТ. Разработка принципиальных схем электроприводов, маркировка схем.	2
	2.	Размещение электрооборудования на станках и машинах. Описание работы схем и составление спецификаций оборудования.	
	Практическое занятие №51 Разработка принципиальной электрической схемы производственного механизма.		4
	Практическое занятие №52 Разработка схем соединений электрошкафа станка.		

Раздел 15	Электрооборудование подъемно-транспортных машин		22
Тема 15.1. Электрооборудование и схемы управления мостовыми кранами	Содержание		
	1.	Общие сведения о грузоподъемных механизмах. Типы кранов, их назначение, режимов работы, электродвигатели в крановом электроприводе. Режимы работы двигателей механизмов крана.	4
	2.	Расчет статических нагрузок механизмов подъема и передвижения, расчет циклограммы крана. Требования к приводам кранов, выбор рода тока и типа привода. Тормозные устройства. Крановая аппаратура: контроллеры, пульта управления, защитные панели, вводные устройства.	
	3.	Типовые крановые электроприводы с контакторно – контроллерными системами управления: с двигателями постоянного тока и асинхронными двигателями с фазным ротором. Крановые электроприводы с тиристорными преобразователями.	
	Практическое занятие №53 Расчет циклограммы и мощности приводных электродвигателей для мостового крана.		4
	Практическое занятие №54 Изучение электрооборудования и электрической схемы управления механизмами подъема и передвижения мостового крана.		
Тема 15.2. Электрооборудование и схемы управления лифтами и подъемниками	Содержание		
	1.	Общая характеристика грузовых и пассажирских лифтов. Электропривод и требования к нему, типовые электроприводы лифтов.	2
	2.	Расчет мощности приводного электродвигателя. Электрооборудование и схемы управления грузовыми и пассажирскими лифтами.	
	Практическое занятие №55 Изучение схемы управления пассажирского лифта с двухскоростным электродвигателем.		2
Тема 15.3. Электрооборудование наземных электротележек и механизмов непрерывного транспорта	Содержание		
	1.	Назначение, устройство и конструкции наземных электротележек (электрокар). Электрооборудование, схемы управления электрокарами, подзарядка аккумуляторов.	2
	2.	Характеристики механизмов непрерывного транспорта, расчет мощности приводных электродвигателей. Требования к приводам механизмов транспорта, их электрооборудование. Типовые схемы управления механизмами непрерывного транспорта и автоматизация их.	

	Практическое занятие №56 Изучение схемы управления наземной электротележки		4
	Практическое занятие №57 Изучение схемы управления двигателями конвейеров.		
Тема 15.4. Электрооборудование экскаваторов	Содержание		
	1.	Общие сведения об электрооборудовании экскаваторов. Типы и особенности построения систем электропривода экскаваторов, формирование экскаваторных механических характеристик. Электрооборудование самоходных экскаваторов.	1
	Практическое занятие №58 Изучение схемы управления электрического экскаватора.		2
Раздел 16	Электрооборудование электротехнологических промышленных установок		22
Тема 16.1. Электротехнологические методы обработки материалов и веществ	Содержание		
	1.	Понятие об электротехнологии, ее значение в промышленности. Классификация электротехнологического и электротермического оборудования. Теплопередача, материалы, применяемые в электротермическом оборудовании. Измерение и регулирование температуры. Энергетические основы электротехнологии.	1
Тема 16.2. Электрооборудование печей сопротивления	Содержание		
	1.	Общие сведения и классификация печей сопротивления. Электрический расчет печей сопротивления. Типы и конструкции печей сопротивления. Электрооборудование печей сопротивления, регулирование температурного режима. Установки печи прямого нагрева. Установки инфракрасного нагрева.	1
	Практическое занятие №59 Изучение электрической схемы установки печи сопротивления.		2
Тема 16.3. Электрооборудование дуговых электрических печей	Содержание		
	1.	Принципы действия, устройство и особенности режима работы дуговых электрических печей.	1
	Практическое занятие №60 Изучение схемы управления и регулирования мощности дуговой печи.		2
Тема 16.4. Электрооборудование установок индукционного и диэлектрического нагрева	Содержание		
	1.	Физические основы индукционного нагрева, классификация индукционных установок и область их применения. Индукционные печи, их электрооборудование и схемы питания. Физические основы диэлектрического нагрева, область применения установок	1

		диэлектрического нагрева. Высокочастотные установки для нагрева полупроводников и диэлектриков.	
	Практическое занятие №61 Изучение электрической схемы индукционной закалочной установки.		2
Тема 16.5. Электрооборудование установок электрической сварки	Содержание		
	1.	Общие требования к сварке. Физико-технические основы дуговой сварки. Классификация источников сварочного тока, требования к ним. Сварочные трансформаторы, генераторы, выпрямительные агрегаты. Принцип действия и назначение автоматической и полуавтоматической сварки. Электроконтактная сварка, ее виды. Источники сварочного тока для электроконтактной сварки. Специальные виды сварки: электронно-лучевая, диффузионная. Установки плазменной резки и сварки металла и плазменного нанесения покрытия.	1
	Практическое занятие №62 Изучение особенностей работы, конструкции и схемы управления сварочного выпрямителя.		4
	Практическое занятие №63 Изучение схем устройства сварочных трансформаторов и осциллятора.		
Тема 16.6. Электрооборудование установок электрической обработки материалов	Содержание		
	1.	Гальванотехника. Режим работы гальванических установок. Аппаратура и схемы автоматизации. Контроль за уровнем и температурой электролита. Источники питания гальванических ванн. Анодная электрохимическая обработка, и ее электрооборудование.	1
	Практическое занятие № 64 Изучение электрооборудования установки электрической отработки материалов.		2
Тема16.7. Электрооборудование установок электрофизических методов обработки материалов	Содержание		
	1.	Электроэрозионная обработка материалов. Принцип действия, область применения, техническая характеристика электроэрозионных установок, генераторы импульсов. Электрооборудование и схемы управления электроэрозионных станков. Ультразвуковая обработка металлов, принцип действия и особенности. Принципиальные схемы установок.	1
	Практическое занятие №65 Изучение схемы управления электроэрозионного станка.		2
Тема 16.8	Содержание		

Электрооборудование установок электростатической технологии	1.	Назначение, принцип действия и основное оборудование установок электростатической окраски оборудования. Источники питания. Назначение, принцип действия и электрооборудование электрофильтров.	1
Раздел 17.	Курсовое проектирование		40
Примерные темы курсовых проектов	1. Электрооборудование ремонтно-механического цеха. 2. Электрооборудование электромеханического цеха. 3. Электрооборудование участка кузнечнопрессового цеха. 4. Электрооборудование механического цеха тяжелого машиностроения. 5. Электрооборудование цеха обработки корпусных деталей. 6. Электрооборудование участка механосборочного цеха. 7. Электрооборудование механического цеха серийного производства. 8. Электрооборудование насосной станции. 9. Электрооборудование учебных мастерских. 10. Электрооборудование цеха механической обработки деталей. 11. Электрооборудование инструментального цеха. 12. Электрооборудование механического цеха. 13. Электрооборудование цеха металлоизделий. 14. Электрооборудование цеха металлорежущих станков. 15. Электрооборудование сварочного участка цеха. 16. Электрооборудование прессового участка цеха. 17. Электрооборудование участка токарного цеха. 18. Электрооборудование шлифовального цеха. 19. Электрооборудование цеха металлоизделий электротехнического завода. 20. Электрооборудование ремонтно-механического цеха машиностроительного завода. 21. Электрооборудование учебных мастерских профтехучилища. 22. Электрооборудование цеха металлорежущих станков завода сельхозтехники. 23. Электрооборудование электромеханического цеха трансформаторного завода. 24. Электрооборудование насосной станции водоснабжение промкомбината. 25. Электрооборудование цеха обработки корпусных деталей тракторного завода. 26. Электрооборудование инструментального цеха завода электроаппаратов.		
17.1. Обязательная аудиторная нагрузка по курсовому проекту	1.	Выдача и утверждение задания на курсовое проектирование.	30
	2.	Характеристика проектируемой установки.	
	3.	Разработка принципиальной электрической схемы проектируемой установки.	

	4.	Расчет и выбор приводных электродвигателей проектируемой установки.	
	5.	Расчет механических характеристик приводных электродвигателей проектируемой установки.	
	6.	Расчет электрических аппаратов и питающих линий проектируемой установки.	
	7.	Выбор и проверка электрических аппаратов и питающих линий проектируемой установки.	
	8.	Оформление принципиальной электрической схемы проектируемой установки в соответствии с требованиями ЕСКД.	
	9.	Расчет электрического освещения цеха.	
	10.	Расчет грузоподъемного механизма цеха.	
	11.	Разработка принципиальной электрической схемы управления грузоподъемного механизма.	
	12.	Расчет вентиляционной установки цеха.	
	13.	Охрана труда, электробезопасность, пожарная безопасность, защита окружающей среды.	
	14.	Выполнение графической части курсового проекта.	
	15.	Выполнение расчетно-пояснительной записки курсового проекта. Защита курсового проекта	
Внеаудиторная самостоятельная работа по курсовому проектированию	1.	Выполнение описательной части.	10
	2.	Выполнение расчетов.	
	3.	Оформление таблиц. Занесение данных.	
	4.	Работа с литературными источниками.	
	5.	Оформление проектов.	
Раздел 18	Наладка электрооборудования		44
Тема 18.1.	Общие вопросы испытания и наладки электрооборудования		10
18.1.1. Аппараты и приборы для наладочных работ	Содержание		2
	1.	Основные сведения и определения, задача, структура наладочных работ, общие сведения об аппаратах и приборах.	
	2	Приборы для измерения электрических величин. Трансформаторы измерительные, регулировочные. Измерительные комплекты. Документация для испытаний и наладки.	
18.1.2. Измерение токовых величин и регистрация	Содержание		2
	1.	Методы измерения тока, напряжения, мощности, сопровождения, емкости,	

процессов		индуктивности, частоты, электрической энергии.	
	2.	Определение порядка следования фаз, снятие вектора диаграмм, регистрация электрических процессов	
18.1.3. Испытание изоляции	Содержание		2
	1.	Измерение сопротивления изоляции мегомметром, Измерение диэлектрических потерь, определение увлажнения изоляции. Определение прочности изоляции повышением напряжения.	
	2.	Измерение сопротивления заземлителей и заземляющих проводников. Измерение сопротивления петли фаза – ноль. Основные параметры, характеризующие качество электрической изоляции, допустимые значения.	
18.1.4. Общие испытания электрических установок	Содержание		2
	1.	Общие сведения об испытаниях электрических установок. Изучение схем, проектной и заводской документации	
	2.	Проверка правильности монтажа электрических цепей. Проверка воздействия элементов электрических цепей. Пусковое опробование электрических цепей	
	Практическое занятие №66 Методы проверки правильности монтажа		2
Тема 18.2.	Испытание и наладка электрических машин		16
18.2.1 Объем приемо-сдаточный испытаний	Содержание		1
	1.	Внешний осмотр. Объем приемо-сдаточных испытаний синхронных машин. Нормы испытаний	
18.2.2. Измерение сопротивления изоляции обмоток, испытание изоляции повышением напряжения	Содержание		1
	1	Измерение сопротивления изоляции обмоток относительно корпуса и между обмотками, испытание повышенным напряжением постоянного тока и промышленной частоты	
	Лабораторная работа №14 Измерение сопротивления обмоток. Определение коэффициента абсорбции		2
18.2.3. Измерение сопротивления обмоток постоянному току	Содержание		1
	1.	Цели и методы измерения сопротивления обмоток постоянному току машин постоянного тока и асинхронных двигателей. Особенности измерения сопротивления обмоток постоянному току	

	Лабораторная работа №15 Измерение сопротивления обмоток машин постоянного тока и асинхронных двигателей при соединении обмоток в звезду или треугольник.		2
18.2.4. Проверка правильности соединений и исправности обмоток	Содержание		4
	1.	Проверка выводов обмоток электрических машин постоянного тока, полярности полюсов, чередования главного и добавочных полюсов.	
	2	Определение правильности соединения обмоток добавочных полюсов по отношению к якорю. Проверка исправности обмотки якоря. Определение полярности щеток, соединение компенсации обмотки	
	3.	Проверка исправности и правильности соединения выводов обмоток машин переменного тока	
	Практическое занятие №67 Проверка правильности соединения обмоток машин переменного тока		2
18.2.5. Проверка коллектора, контактных колец, щеток	Содержание		
	1.	Проверка коллектора и контактных колец. Допустимое биение коллектора, колец, проверка щеток. Установка щеток в нейтральное положение. Оценка степени искрения, проверка коммутации, определение области безыскровой работы	1
18.2.6. Возможные неисправности электрических машин.	Содержание		1
	1.	Подготовка к пуску, пробный пуск, проверка работы при холостом ходе. Возможные неисправности асинхронного двигателя, машин постоянного тока, общие неисправности	
18.2.7 Испытание на нагревание. Измерение вибрации.	Содержание		1
	1.	Методы измерения температуры нагрева отдельных частей электрических машин. Испытание на нагревание машин постоянного тока и асинхронных двигателей. Измерение воздушных зазоров, вибрации	
Тема 18.3	Испытание и наладка оборудования подстанции		8
18.3.1. Испытание и наладка масляного выключателя напряжение более 1000В	Содержание		2
	1.	Измерение сопротивления изоляции. Испытание изоляции повышением напряжения. Измерение сопротивления контактов	
	2.	Измерение времени включения и отключения выключателей. Измерение скорости движения подвижных контактов	
18.3.2. Испытание силовых	Содержание		2

трансформаторов цеховых подстанций.	1.	Измерение сопротивления изоляции. Определение коэффициента абсорбции, емкости, $\tan \delta$, отношения C_2/C_{50} и $\Delta C/C$	
	2.	Измерение сопротивления обмоток постоянного тока, коэффициента трансформации и проверка группы соединения. Испытание повышенным напряжением	
18.3.3.Наладка и испытание вводов, изоляторов, разъединителей, отделителей, короткозамыкателей	Содержание		2
	1.	Измерение сопротивления изоляции, вводов, изоляторов, тяг, разъединителей, отделителей, $\tan \delta$, испытание повышением напряжения промышленной частоты вводов, изоляторов до 35 кВ	
	2.	Измерение сопротивления постоянному току контактов разъединителей, отделителей. Измерение времени включения короткозамыкателей. Проверка работы аппарата с ручным управлением	
	Лабораторная работа №16 Измерение сопротивления постоянному току контактов разъединителей.		2
Тема 18.4.	Испытание и наладка аппаратов напряжением до 1000В		10
18.4.1. Общие указания по проверке аппаратов до 1000В.	Содержание		2
	1.	Проверка сопротивления изоляции. Измерение сопротивления катушек. Испытание электрической прочности изоляции. Проверка контактной системы	
18.4.2. Проверка и наладка контакторов и магнитных пускателей.	Содержание		2
	1.	Осмотр контакторов и магнитных пускателей, измерение и регулировка нажатия на контактах. Проверка напряжения втягивания и отпадания контактов, магнитной системы.	
	2.	Характерные неисправности контакторов и магнитных пускателей.	
	Лабораторные работы №17 Проверка напряжения втягивания и отпадания контактов контакторов и магнитных пускателей		2
18.4.3. Проверка и наладка аппаратов управления	Содержание		2
	1.	Осмотр электромагнитных реле, регулировка тока и напряжения срабатывания и возврата. Регулировка выдержки времени.	
	2.	Проверка реле постоянного тока первичным током. Проверка реле переменного тока с помощью резисторов или нагрузочного трансформатора. Проверка и регулировка тепловых реле. Оценка работоспособности полупроводниковых приборов.	
18.4.4. Проверка и наладка автоматических	Содержание		2
	1.	Технические данные автоматических выключателей.	

выключателей.	2.	Наладка провала и раствора, усилий нажатий, переходных сопротивлений. Проверка время-токовых характеристик.	
МДК.01.03.	Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования		192
Раздел 19	Техническое регулирование и контроль качества		6
Тема 19.1. Техническое регулирование	Содержание		
	1.	Принципы технического регулирования. Технический регламент. Техническое регулирование производственных процессов и оборудования: цели, способы осуществления.	2
Тема 19.2. Контроль качества оборудования	Содержание		
	1.	Контроль качества: цели, назначение, способы контроля. Контроль качества электроэнергии и энергетического оборудования: способы осуществления, приборы.	2
Раздел 20.	Основные понятия теории управления		2
Тема 20.1. Понятие о теории управления	Содержание		
	1.	Определение объекта и субъекта управления. Устройства управления. Общая схема системы управления. Основные принципы автоматического управления. Классификация систем автоматического управления (САУ).	2
Раздел 21	Элементы автоматики и средства автоматизации		22
Тема 21.1. Характеристики элементов автоматики	Содержание		
	1.	Классификация элементов автоматики. Общие характеристики элементов автоматики. Структурные схемы измерительных преобразователей.	2
Тема 21.2. Датчики	Содержание		
	1.	Общие сведения, назначение, классификация, принцип работы, основные характеристики, конструкции и область применения.	2
	Лабораторная работа №18 Исследование датчиков активного сопротивления Лабораторная работа №19 Исследование термоэлектрических датчиков		4
Тема 21.3.	Содержание		

Задающие устройства и устройства сравнения.	1.	Задающие устройства: назначение, классификация, принцип работы, конструкции и область применения. Устройства сравнения: назначение, схемы сравнивающих устройств, принцип их действия.	2
Тема 21.4. Промежуточные преобразователи и исполнительные устройства	Содержание		
	1.	Усилители: назначение, классификация, принцип работы, основные характеристики, конструкции и область применения. Стабилизаторы: классификация, назначение, принципы стабилизации, схемы включения и область применения.	2
	2.	Реле, контакторы и пускатели. Основные характеристики. Принцип работы. Конструкция, схемы включения и область применения. Исполнительные устройства автоматики. Серводвигатели, сервоприводы, электромагнитные муфты: общие сведения, назначение, классификация. Основные характеристики. Принцип работы. Конструкция, схемы включения и область применения.	2
	Лабораторная работа №20 Изучение характеристик электромагнитных реле постоянного и переменного тока. Лабораторная работа №21 Исследование цепей с операционными усилителями		4
	Практическая работа №68 Расчет характеристик датчиков. Практическая работа №69 Расчет характеристик усилителей и реле.		4
Раздел 22	Системы автоматизации электрического и электромеханического оборудования		12
Тема 22.1. Системы автоматического контроля и сигнализации	Содержание		
	1.	Общие сведения, назначение, классификация. Принцип действия и область применения. Структурные схемы.	2
Тема 22.2. Системы автоматического регулирования и управления.	Содержание		
	1.	Автоматические системы прямого непрямого регулирования. Общие сведения, назначение, классификация. Схемы и принцип действия. Область применения. Импульсные и дискретные системы: общие сведения, назначение. Схемы и принцип действия. Область применения.	2

Тема 22.3. Системы дистанционной передачи угла и следящие системы	Содержание		
	1.	Общие сведения, назначение, классификация. Дистанционные передачи на сельсинах. Схемы и принцип действия. Область применения. Следящие системы: общие сведения, назначение, классификация. Схемы и принцип действия. Область применения.	2
	Лабораторная работа №22 Изучение схемы дистанционной передачи угла на сельсинах.		2
Тема 22.4 Автоматизация систем электроэнергетики и теплоснабжения	Содержание		
	1.	Электрические системы электро- и теплоснабжения, их назначение и области применения. Принципы автоматического контроля систем и управления ими. Элементы защиты и блокировки.	2
	Практическая работа №70 Изучение средств и систем автоматизации на производственном предприятии.		2
Раздел 23	Монтаж электрооборудования		50
Тема 23.1. Монтаж электрических и внутрицеховых систем	Содержание		
	1	Требования к электропроводкам. Подготовка трассы и крепление проводок	4
	2	Прокладка кабелей.	
	3	Тросовые проводки	
	4	Проводка во взрывоопасных помещениях	
	5	Монтаж осветительных щитков и светильников	
	Лабораторная работа №23 Испытание осветительной электропроводки		4
	Лабораторная работа №24 Монтаж внутренней электропроводки.		
	Практическая работа №71 Разработка схемы прокладки проводки однокомнатной квартиры		4
	Практическая работа №72 Разработка схемы разметки трассы кабеля по стене		
Тема 23.2. Монтаж кабельных линий напряжением до 1 кВ	Содержание		
	1	Погрузочно-разгрузочные работы с кабелями	6
	2	Прокладка кабельных линий в земле	
	3	Прокладка кабелей внутри зданий	
	4	Оконцевание и соединение кабелей. Разделка кабелей	
	5	Нормативно-техническая документация при работе с кабелями, приемо-сдаточные	

	испытания		
	Лабораторная работа №25 Испытание кабелей напряжением до 1кВ		2
	Практическая работа №73 Разработка схемы прокладки кабеля АВВГ в траншее		4
	Практическая работа №74 Составление актов скрытых работ при прокладке кабельных систем на территории завода		
Тема 23.3. Монтаж воздушных линий электропередач напряжением до 110 кВ	Содержание		6
	1	Общие сведения о воздушных линиях электропередачи	
	2	Подготовительные работы	
	3	Основные строительно-монтажные работы	
	4	Монтажа ВЛ до 1 кВ	
	5	Заземление на воздушных линиях	
	Лабораторная работа №26 Исследование схемы устройства линии напряжением до 110 кВ		4
	Лабораторная работа №27 Испытание воздушных линий		
	Практическая работа №75 Составление инструкции для электромонтажника воздушных линий		2
	Тема 23.4. Монтаж электрооборудования трансформаторных подстанций	Содержание	
1.		Подготовительные работы	
2		Монтаж заземляющих устройств, изоляторов и ошиновки	
3		Монтаж разъединителей, выключателей, измерительных трансформаторов	
4		Монтаж КРУ, силовых трансформаторов	
5		Монтаж электрических машин, аппаратов управления. Монтаж кранов, подъемников	
Лабораторная работа №28 Испытание силовых цепей КРУ и ТП		2	
Практическая работа №76 Разработка инструкции по технике безопасности для монтажника при испытании КРУ и ТП		6	
Практическая работа №77 Разработка схемы установки заземлителей для ТП ТМ-:630 при количестве трансформаторов – 2.			
Практическая работа №78			

	Методика монтажа контура защитного заземления.		
Раздел 24	Эксплуатация электрооборудования и электроустановок		52
Тема 24.1 Организация эксплуатации электрохозяйства	Содержание		4
	1	Ответственность за эксплуатацию и управление электрохозяйством	
	2	Организация планово-предупредительного ремонта	
	3	Приемка электроустановок в эксплуатацию, составление нормативно-технической документации. Состав приемной комиссии	
	Практическая работа №79 Разработка должностной инструкции электрика		2
Тема 24.2 Эксплуатация внутрицеховых электросетей и осветительных установок	Содержание учебного материала		4
	1	Приемка внутрицеховых электросетей и осветительных электроустановок	
	2	Эксплуатация и техника безопасности внутрицеховых электросетей и осветительных установок	
	3	Эксплуатация осветительных электроустановок	
	Лабораторная работа №29 Испытание осветительной сети и осветительных установок		2
	Практическая работа №80 Разработка инструкции по технике безопасности при эксплуатации осветительных установок		2
Тема 24.3 Эксплуатация кабельных линий	Содержание		4
	1	Приемка и обслуживание кабельных линий	
	2	Профилактические испытания кабелей	
	3	Определение мест повреждений и ремонт кабельных линий	
	Лабораторная работа №30 Испытание кабельных линий		2
	Практическая работа №81 Разработка инструкции для электромонтера при осмотре кабельных линий. Изучение методов определения видов и мест повреждения в кабельных линиях.		2
Тема 24.4 Эксплуатация ВЛ напряжением до 1кВ	Содержание		4
	1	Приемка в эксплуатацию воздушных линий	
	2	Осмотры воздушных линий, гололед и вибрация	
	3	Проверка и испытания в воздушных линиях	
	4	Ремонт воздушных линий, техника безопасности	

	Лабораторная работа №31 Испытание ВЛ		2
	Практическая работа №82 Разработка перечня мероприятий по ремонту изоляторов на ВЛ до 1 кВ		2
Тема 24.5 Эксплуатация трансформаторных подстанций	Содержание		6
	1	Приемка в эксплуатацию трансформаторных подстанций Обслуживание распределительных устройств	
	2	Оперативные переключения в распределительных устройствах	
	3	Эксплуатация силовых трансформаторов	
	4	Эксплуатация конденсаторных батарей, кислотных аккумуляторов	
	5	Эксплуатация приборов релейной защиты и измерения, защитных и противопожарных средств	
	Лабораторная работа №32 Испытание силовых трансформаторов		2
	Практическая работа №83 Эксплуатация электрооборудования трансформаторных подстанций.		2
Тема 24.6 Эксплуатация электроприводов	Содержание		4
	1	Приемка в эксплуатацию вновь смонтированного электропривода	
	2	Пуск и остановка электродвигателей, эксплуатация подшипников	
	3	Осмотр электроприводов, неисправности и техника безопасности	
	Лабораторная работа №33 Центровка валов электрических машин.		2
	Практическая работа №84 Составление дефектной ведомости		2
Тема 24.7 Эксплуатация кранов и подъемников, термических и сварочных устройств	Содержание		4
	1	Приемка в эксплуатацию кранов и подъемников, техника безопасности	
	2	Приемка в эксплуатацию термических и сварочных устройств Техника безопасности	
Раздел 25	Ремонт электрооборудования и электроустановок		48
Тема 25.1	Содержание		
	1	Организация работы электроремонтной мастерской правила разборки и сборки	

Механический ремонт электрических машин		двигателей	4
	2	Ремонт подшипников скольжения и качения, ремонт активной стали	
	3	Ремонт токособирательной системы валов, контактных колец.	
	Лабораторная работа №34 14. Испытание отремонтированных электродвигателей		2
	Практическая работа №85 Состав электроремонтной мастерской Практическая работа №86 Измерительный и контрольный инструмент. Посадка и класс точности		4
Тема 25.2 Ремонт обмоток машин переменного тока	Содержание		4
	1.Оборудование электрообмоточного цеха. Подготовка и расчет обмоточных данных		
	2. Перерасчет обмоточных данных, Подготовка статора к перемотке		
	3.Пропитка и сушка двигателей испытание отремонтированных двигателей		
	Лабораторная работа №35 15. Испытание отремонтированных двигателей 16. Диагностика неисправностей и дефектация электродвигателей.		4
Тема 25.3 Ремонт обмоток машин постоянного тока	Практическая работа №87 Перерасчет обмоточных данных. Укладка пазовой изоляции в двигателе		2
	Содержание		4
	1. Изготовление и ремонт оконных секций, коллекторов и бандажей		
	2. Ремонт обмоток якоря и полюсов		
	3. Перерасчет обмоток на другие напряжения и частоту вращения		
Лабораторная работа №36 Испытание после ремонта двигателей постоянного тока		2	
Практическая работа №88 Перерасчет обмоток на другие напряжения		2	
Тема 25.4 Ремонт пускорегулирующей аппаратуры	Содержание		6
	1. Виды и причины повреждений пускорегулирующей аппаратуры		
	2. Ремонт и регулировка контактов и механических контактов контактора		
	3. Ремонт рубильников и реостатов		
	Лабораторная работа №37 Испытание отремонтированной пускорегулирующей аппаратуры. Регулировка и испытания		2

	магнитного пускателя.	
	Практическая работа №89 24. Определение основных неисправностей пускорегулирующей аппаратуры	2
Тема 25.5 Восстановление обмоточного провода	Содержание	2
	1. Технологический процесс снятия изоляции и очистка старого провода	
	2. Намотка изоляции	2
	Лабораторная работа №38 Исследование процессов снятия изоляции старого провода	2
Тема 25.6 Ремонт трансформаторов	Содержание	4
	1. Неисправности силового трансформатора, разборка и сборка, ремонт обмоток и магнитопровода	
	2. Сборка, проверка испытание силовых трансформаторов	2
	Лабораторная работа №39 Ремонт электрооборудования распределительных устройств подстанций	2
МДК.01.04.	Электроснабжение отрасли	129
Раздел 26	Системы электроснабжения объектов	6
Тема 26.1. Понятие о системах электроснабжения	Содержание	2
	1. Основные понятия и определения. Требования, предъявляемые к системам электроснабжения	
Тема 26.2. Назначение, типы электростанций и режимы их работы	Содержание	2
	1. Типы электростанций, принцип работы тепловых, гидравлических, атомных электростанций	
Тема 26.3. Структурные схемы передачи электроэнергии потребителям	Содержание	2
	1. Напряжение электрических систем. Принципиальная схема распределения электрической энергии от электростанций до потребителей. Схема передачи электро- энергии потребителям.	
Раздел 27	Внутреннее электроснабжение объектов	32
Тема 27.1. Общие сведения об электрооборудовании напряжением до 1000 В	Содержание	2
	1. Классификация электроприёмников. Категории электроприёмников по обеспечению надежности электроснабжения. Режимы работы.	
Тема 27.2. Конструктивное	Содержание	

выполнение электрических сетей напряжением до 1000 В	1.	Устройство, назначение электропроводки.	2
Тема 27.3. Выбор сечения проводов и кабелей по допустимому нагреву электрическим током	Содержание		2
	1.	Принцип выбора проводов и кабелей электроприемника по допустимому току нагрева.	
	Практическая работа №90 Выбор сечения проводов и кабелей по нагреву		2
Тема 27.4.Графики электрических нагрузок	Содержание		2
	1.	Основные виды графиков электрических нагрузок. Коэффициенты	
	Практическая работа №91 Построение суточных и годовых графиков. Основные коэффициенты.		2
Тема 27.5. Расчет электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1000 В	Содержание		4
	1.	Определение электрической нагрузки методом $K_{и}$ и K_{max}	
	Практическая работа №92 Расчет средней сменной мощности для участка цеха Практическая работа №93 Определение максимальной расчетной мощности цеха		4
Тема 27.6. Выбор аппаратов защиты в схемах электроснабжения	Содержание		2
	1.	Аппараты управления и защиты электрических сетей напряжением до 1000 В: предохранители, магнитные пускатели, автоматические выключатели.	
	Практическая работа №94 Выбор предохранителей и магнитных пускателей для защиты силовых и осветительных сетей Практическая работа №95 Выбор автоматических выключателей		4
Тема 27.7. Выбор и расчет электрических сетей на потерю напряжения	Содержание		2
	1.	Требование ПУЭ относительно потерь и отклонений напряжения в электрических сетях при передаче электроэнергии	
	Практическая работа №96 Расчет электрической сети на потерю напряжения		2
Тема 27.8.Компенсация реактивной мощности	Содержание		2
	1.	Расчет и выбор компенсирующих устройств в системах электроснабжения промышленных предприятий	
Раздел 28	Внешнее электроснабжение объектов		26
Тема 28.1. Распределение	Содержание		

энергии внутри города. Назначение и конструктивное выполнение сети напряжением 1000 В	1.	Конструктивное выполнение электрических сетей (ВЛ, КЛ) напряжением выше 1000 В. Выбор сечения кабеля	2
Тема 28.2. Основное электрооборудование подстанций	Содержание		2
	1.	Назначение, устройство, принцип действия высоковольтного электрооборудования ГПП и ГРП	
Тема 28.3. Цеховые трансформаторные подстанции	Содержание		2
	1.	Назначение трансформаторных подстанций. Конструктивное исполнение КТП. Типы трансформаторов	
Тема 28.4. Расчет электрических нагрузок в электроустановках напряжением выше 1000 В Выбор количества и месторасположения подстанций	Содержание		2
	1.	Определение центра электрических нагрузок, выбор количества и месторасположения подстанций. Расчет электрических нагрузок высокого напряжения методом коэффициента спроса.	
Тема 28.5. Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанциях	Содержание		2
	1.	Определение типа, числа и мощности трансформаторов в зависимости от условий надежности электроснабжения. Проверка по перегрузочной способности.	
	Практическая работа №97 Расчет потерь мощности и электроэнергии в трансформаторах		2
Тема 28.6. Короткие замыкания в системах электроснабжения	Содержание		4
	1.	Причины, виды и последствия короткого замыкания. Расчет токов КЗ в системе относительных единиц. Термическое и электродинамическое действие тока КЗ	
	Практическая работа №98 Расчет токов КЗ при напряжении выше 1000 В		2
Тема 28.7. Выбор аппаратов защиты и проводников системы напряжением 1000 В	Содержание		2
	1.	Выбор аппаратов защиты напряжение выше 1000В на действие токов КЗ	
	Практическая работа №99 Выбор электрических аппаратов и токоведущих частей с учетом режима КЗ		2
Тема 28.8. Заземляющие устройства	Содержание		2
	1.	Назначение и устройство заземляющего устройства. Расчет защитного заземления	

	Практическая работа №100 Расчет заземляющего устройства		2
Раздел 29	Релейная защита и противоаварийная автоматика систем электроснабжения		16
Тема 29.1. Основные понятия и виды релейных защит	Содержание		4
	1.	Назначение, виды релейных защит. Основные требования, предъявляемые к релейной защите. Принцип действия реле. Оперативный ток в схемах релейной защиты.	
Тема 29.2. Релейная защита отдельных элементов систем электроснабжения	Содержание		4
	1.	Виды повреждений в линиях, силовых трансформаторах, двигателях. Защита силовых трансформаторов, линий, двигателей.	
Тема 29.3. Схема управления, учета и сигнализации	Содержание		4
	1.	Назначение и виды щитов управления на подстанциях и электростанциях. Системы сигнализации. Схемы учета электроэнергии	
Тема 29.4. Противоаварийная автоматика систем электроснабжения	Содержание		4
	1.	Назначение, виды и основные требования к устройствам противоаварийной автоматики в системах электроснабжения.	
Раздел 30	Защита от перенапряжений		4
Тема 30.1. Перенапряжения и защита от перенапряжений	Содержание		2
	1.	Виды перенапряжений. Защита электрооборудования и электрических сетей от перенапряжения. Типы конструкции и принцип действия разрядников.	
Тема 30.2. Молниезащита зданий и сооружений	Содержание		3
	1.	Молниезащита подстанций, зданий и воздушных линий.	
Раздел 31	Курсовое проектирование		30
Обязательная аудиторная нагрузка по курсовому проекту	Содержание		30
	1	Введение	
	2	Характеристика объекта, исходные данные, определение категорий потребителей	
	3	Расчет электрической нагрузки, методом Ки и Кмах	
	4	Построение графиков электрической нагрузки	
	5	Расчет и выбор трансформаторов на КТП	
	6	Расчет потерь мощности и электрической энергии в трансформаторах за год	
	7	Выбор конструкции и подстанций и место её установки	
	8	Разработка схемы электроснабжения	
	9	Расчет токов короткого замыкания	
	10	Проверка кабеля на термическую устойчивость	

	11	Выбор высоковольтных аппаратов защиты	
	12	Расчет распределительной сети	
	13	Учет и экономия электроэнергии	
	14	Охрана труда, электробезопасность, защита окружающей среды	
Внеаудиторная самостоятельная работа по курсовому проектированию	1.	Описательная часть.	10
	2.	Выполнение расчетов.	
	3.	Оформление таблиц. Занесение данных.	
	4.	Работа с литературными источниками.	
	5.	Оформление проектов.	
Примерные темы курсовых работ	1	Электроснабжение ремонтно-механического цеха	
	2	Электроснабжение кузнечно-прессового цеха	
	3	Электроснабжение электромеханического цеха	
	4	Электроснабжение механического цеха тяжелого машиностроения	
	5	Электроснабжение механического цеха серийного производства	
	6	Электроснабжение насосной станции	
	7	Электроснабжение учебных мастерских	
	8	Электроснабжение цеха механической обработки детали	
	9	Электроснабжение инструментального цеха	
	10	Электроснабжение механического цеха	
	11	Электроснабжение цеха металлоизделий	
	12	Электроснабжение участка механосборочного цеха	
	13	Электроснабжение цеха металлорежущих станков	
	14	Электроснабжение прессового участка цеха	
	15	Электроснабжение участка токарного цеха	
	16	Электроснабжение строительной площадки жилого 9-этажного дома	
	17	Электроснабжение участка металлоизделий	
	18	Электроснабжение участка кузнечно-прессового цеха	
	19	Электроснабжение насосной станции	
	20	Электроснабжение участка электромеханического цеха	
	21	Электроснабжение строительной площадки жилого 12-этажного дома	
	22	Электроснабжение участка механического цеха серийного производства	
	23	Электроснабжение участка обработки корпусных деталей	
	24	Электроснабжение участка ремонтно-механического цеха	

	25	Электроснабжение участка механической обработки деталей	
	26	Электроснабжение участка инструментального цеха	
	27	Электроснабжение участка механического цеха	
	28	Электроснабжение участка механосборочного цеха завода	
	29	Электроснабжение участка цеха металлорежущих станков	
	30	Электроснабжение прессового участка цеха	
	31	Электроснабжение учебных мастерских	
	Консультации		4
МДК.01.05.	Энергосбережение отрасли		36
Раздел 32.	Общая характеристика энергетики		7
Тема 32.1. Термины и определения. Теплопередача	1.	Содержание	1
		Понятия: гидро- и тепловые электростанции, теплоэнергетика и теплопотребляющие энергоустановки.	
	Практическая работа №101 Картограмма электрической нагрузки предприятия		2
Тема 32.2. Современное состояние энергетики России, стратегия развития до 2020г.	1	Содержание	1
		Запасы топливно-энергетических ресурсов Российской Федерации. Мероприятия по повышению использования энергии. Энергетическая стратегия развития России. Разработка методической базы по обоснованию оптимальных вариантов развития энергетики страны.	
Тема 32.3. Основы законодательной базы энергосбережения	1	Содержание	1
		Нормативно-правовая основа энергосбережения в РФ. Федеральный закон об энергосбережении. Основы государственного управления энергосбережением.	
	Практическая работа №102 Расчет реактивной мощности конденсаторной установки		2
Раздел 33.	Природоохранная деятельность		2
Тема 33.1. Природоохранная деятельность в масштабах страны.	1.	Содержание	1
		Основные направления экологической политики при развитии топливо – энергетического комплекса. Виды вредных веществ и их действие на человека. Предельно допустимые концентрации	
Тема 33.2.	1	Содержание	1

Инвентаризация выбросов в атмосферу загрязняющих веществ тепловых электростанций и котельных		Организация контроля выбросов в атмосферу тепловых электростанций и котельных. Объекты и методы инвентаризации выбросов в атмосферу.	
Раздел 34.	Важнейшие направления энергосберегающей политики		15
Тема 34.1. Энергосберегающие технологии в энергетике России	1.	Содержание	1
		Применение современного оборудования котлов, генераторов, парогазовых установок, электродвигателей, насосов.	
	Практическая работа №103 Суточный график электрической нагрузки		8
	Практическая работа №104 Годовой график электрической нагрузки		
	Практическая работа №105 Расчет потерь мощности в трансформаторе за год		
	Практическая работа №106 Расчет потерь электрической энергии в трансформаторе за год		
Тема 34.2. Энергосберегающие технологии в теплоснабжении	1.	Содержание	2
		Виды потерь тепловой энергии. Причины потерь	
	Практическая работа №107 Расчет потерь напряжения		4
	Практическая работа №108 Размер премии за риск		
Раздел 35.	Нетрадиционные источники энергии		4
Тема 35.1. Возобновляемые источники энергии	1.	Содержание	2
		Ветроэнергетика, геотермальная энергетика, применение солнечной энергии	
Тема 35.2. Использование вторичных энергетических ресурсов (ВЭР)	1.	Содержание	2
		Технология использования и опыт экономии тепловой энергии за счет ВЭР. Использование биомассы и твердых бытовых отходов в энергетике.	
Раздел 36.	Использование новых видов топлива и учет тепловой энергии		6
Тема 36.1.	1	Содержание	2

Новые виды жидкого, газообразного топлива		«Синтетическая» нефть и газ. Горючие сланцы, битуминозные породы, спиртовое топливо, водородная энергетика	
Тема 36.2. Организация учета тепловой энергии	1	Содержание	2
		Учет тепловой энергии. Приборы учета тепловой энергии	
Тема 36.3 Экономика энергосбережения	1	Содержание	2
		Определение себестоимости электрической и тепловой энергии. Формирование тарифов. Энергонадзор. Эффективность энергосберегающей политики.	
		Консультации	2
Учебная практика УП.01.01			72
Виды работ: 1. Рациональная организация рабочего места слесаря. Совершенствование труда слесаря. Выбор оптимальных условий труда. 2. Подготовка рабочего места и отработка рабочих приемов. Заточка инструмента. Рубка и разрубание металла 3. Балансировка напильника. Опиливание поверхностей. 4. Сверление отверстий на станке. Нарезание резьбы. 5. Подготовка деталей к клепке. Выполнение ручной клепки. 6. Создание безопасных условий труда. Оказание первой помощи при несчастных случаях на производстве. 7. Содержание рабочего места в чистоте и опрятности.			
Учебная практика УП.01.02.			180
Виды работ: 1. Рациональная организация рабочего места в электромонтажной мастерской. Выбор оптимальных условий труда. 2. Правила пользования электромонтажным инструментом. Ознакомление с припоями, флюсами, их марками, применением. Подготовка паяльника к работе. Зачистка и лужение жилы проводов. 3. Подбор наконечников для оконцевания проводов и кабелей. Подготовка проводов и жил кабеля к оконцеванию. Оконцевание проводов и жил кабелей опрессовкой клещами. 4. Наружный контур заземления и его монтаж. Монтаж заземления. Проверка и измерение величины сопротивления заземляющих устройств. 5. Сборка, разборка и установка осветительной арматуры. Сборка, зарядка и монтаж светильников. Установка и монтаж осветительных и соединительных коробок. 6. Правила пользования инструментами для поиска неисправностей в щитовом электрооборудовании. Чтение схем и нанесение условно-графических обозначений на электрических схемах. Поиск неисправностей в щите освещения. Поиск неисправностей в щите управления. 7. Рациональная организация рабочего места токаря, фрезеровщика, шлифовщика. Совершенствование труда токаря, фрезеровщика, шлифовщика. Выбор оптимальных условий труда.			

<p>8. Измерение штангенциркулем. Измерение микрометром. Измерение индикатором. Измерение угломером.</p> <p>9. Подготовка рабочего места Изучение устройства токарного станка.</p> <p>10. Упражнения в управлении токарным станком.</p> <p>11. Черновое обтачивание цилиндрических поверхностей. Чистовое обтачивание цилиндрических поверхностей.</p> <p>12. Сверление и рассверливание отверстий на заданную глубину. Контроль качества обработанных отверстий.</p> <p>13. Нарезание резьбы метчиками в сквозных отверстиях. Нарезание резьбы плашками.</p> <p>14. Изготовление деталей с выполнением токарной обработки поверхностей. Контроль качества обработанных деталей.</p> <p>15. Установка фрезы на глубину резания. Фрезерование на проход.</p> <p>16. Фрезерование плоских поверхностей, заготовок цилиндрическими или торцовыми фрезами.</p> <p>17. Упражнения в управлении шлифовальным станком.</p>	
<p style="text-align: center;">Производственная практика ПП.01.</p> <p>Виды работ:</p> <p>Требования к безопасности устройства и эксплуатации электрооборудования и электроустановок</p> <p>Технология выполнения электромонтажных работ</p> <p>Организация технического обслуживания и ремонта электрооборудования промышленных предприятий</p> <p>Техническое обслуживание и ремонт электроизмерительных приборов, контрольно-измерительного инструмента и приспособлений</p> <p>Техническое обслуживание и ремонт осветительных установок, кабельных и воздушных линий</p> <p>Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств</p> <p>Техническое обслуживание и ремонт электрических машин и пускорегулирующих аппаратуры</p> <p>Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования базового предприятия</p>	144

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению Кабинет №9,23:

- Электронный плакат «Электрические аппараты» - 1 шт.
- Электронный плакат «Электрооборудование промышленных и гражданских зданий» - 1 шт.
- Электронный плакат «Эксплуатация электрических сетей и оборудования станций и подстанций» - 1 шт.
- Электронный плакат «Системы автоматизированного управления электроприводом» - 1 шт.
- Электронный плакат «Монтаж и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий» - 1 шт.
- Электронный плакат «Автоматизированный системы управления на основе микропроцессорных технологий» - 1 шт.
- Электронный плакат «Безопасность жизнедеятельности в условиях производства» - 1 шт.
- Электронный плакат «Основы метрологии и электрические измерения» - 1 шт.
- Электронный плакат «Основы электропривода» - 1 шт.
- Электронный плакат «Электроника» - 1 шт.
- Электронный плакат «Автоматизированный электропривод» - 1 шт.
- Демонстрационная установка «Система управления электропривода шагового электродвигателя» - 1 шт.
- Интерактивный светодинамический стенд "Система освещения умного дома" — 1 шт.
- Интерактивный светодинамический стенд "Система электроснабжения умного дома" — 1 шт.
- Интерактивный светодинамический стенд «Осветительные приборы – Умный дом» - 1 шт.
- Лабораторный стенд «Основы электрических машин и электропривода» - 1 шт.
- Лабораторный стенд «Электроснабжение промышленных предприятий» - 1 шт.

Кабинет №17:

- Компьютер - 1 шт.
- Экранная панель — 1 шт.
- Камера — 1 шт.
- Комплект плакатов — 1 шт.
- Лабораторное оборудование со сменными панелями — 1 шт.
- Моноблоки электронные-основы цифровой техники — 1 шт.
- Лабораторный комплекс ЭЦОЭ.02.РБЭ(919) — 1 шт.
- Осциллографы сервисные универсальные ОСУ-10А/ОСУ-10В — 1 шт.
- Осциллографы МСО — 1 шт.
- Генераторы ВС2002 мультиметры — 1 шт.
- Клещи для определения силы тока — 1 шт.
- Комплект электронных компонентов: магнитные пускатели, кнопочные станции, счётчики, амперметр, вольтметр, соединительные провода, резисторы, диоды, светодиоды, транзисторы, тиристоры, электронные блоки — 1 шт.
- Учебно-лабораторное оборудование «Электрические цепи по электротехнике» - 1 шт.
- Типовые комплекты учебного оборудования «Основы цифровой техники» - 1 шт.
- Тренажер обучающе-контролирующий «Пылесос» - 1 шт.
- Тренажер обучающе-контролирующий «Электроплита» - 1 шт.
- Тренажер обучающе-контролирующий «Стиральная машина» - 1 шт.

Кабинет №11

Комплект сменных панелей на 7 рабочих мест - 28 шт.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Основная литература:

1. Кацман М.М. Электрические машины : учебник для СПО. – 17-е изд., стер. – М. : ИЦ Академия, 2018. – 496 с.
2. Кацман М. М. Электрические машины. Справочник [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.М. Кацман. – М. : КноРус, 2018. – 480 с. – (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа : <https://www.book.ru/book/92427>
3. Электрические аппараты : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / О. В. Девочкин, В. В. Лохнин, Р. В. Меркалов. – 6-е изд., стер. – М. : ИЦ Академия, 2017. – 240 с.
4. Зюзин А. Ф. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования / А. Ф. Зюзин, П. З. Поконов, М. В. Антонов. – СПб : Лань-Трейд, 2018.
5. Киреева Э. А. Электрооборудование электрических станций, сетей и систем [Электронный ресурс] : учебное пособие. – М. : КноРус, 2019. – 319 с. – (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа : <https://www.book.ru/book/931454>
6. Полуянович Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий : учеб. пособие для СПО. – 4-е изд., стер. – СПб : Лань-Трейд, 2018. – 396 с.
7. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт электрооборудования [Электронный ресурс] : учеб. пособие / авт.-сост. Н. А. Олифиренко, Т. Н. Хлыстунова, И. В. Овчинникова. – Ростов н/Д. : Феникс, 2018. – 366 с. – (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106984>
8. Александровская А. Н. Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования : учебник для СПО / А. Н. Александровская, И. А. Гванцеладзе. – 2-е изд., стер. – М. : ИЦ Академия, 2019. – 336 с.
9. Зюзин А. Ф. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования / А. Ф. Зюзин, П. З. Поконов, М. В. Антонов. – СПб : Лань-Трейд, 2018.
10. Киреева Э. А. Электрооборудование электрических станций, сетей и систем [Электронный ресурс] : учебное пособие. – М. : КноРус, 2019. – 319 с. – (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа : <https://www.book.ru/book/931454>
11. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт электрооборудования [Электронный ресурс] : учеб. пособие / авт.-сост. Н. А. Олифиренко, Т. Н. Хлыстунова, И. В. Овчинникова. – Ростов н/Д. : Феникс, 2018. – 366 с. – (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106984>
12. Шичков Л. П. Электрический привод : учебник и практикум для СПО. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2019. – 326 с.
13. Полуянович Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий : учеб. пособие для студ. Учреждений высш. Проф. Образования / Н. К. Полуянович. – 4-е изд., стер. – СПб : Лань-Трейд, 2018. – 396 с.
14. Сибикин Ю.Д. Технология энергосбережения: учебник для СПО /Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: НИЦ Инфра-М, 2018. – 336 с.

Дополнительная литература:

1. Москаленко В. В. Электрические машины и приводы : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В. В. Москаленко, М. М. Кацман. – М. : ИЦ Академия, 2018. – 368 с.
2. Щербаков Е. Ф. Электрические аппараты : учеб. пособие для СПО / Е. Ф. Щербаков, Д. С. Александров. – М. : ИД Форум, НИЦ Инфра-М, 2018. – 303 с.
3. Акимова Н. А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования [Электронный ресурс] : учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Учеб. заведений / Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин. – М.: ИЦ Академия, 2015. – 304 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/>
4. Акимова Н. А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования : учебник для СПО / Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин. – 15-е изд., испр. – М.: ИЦ Академия, 2019. – 304 с.
5. ПУЭ : общие правила; передача электроэнергии; распределительные устройства и подстанции; электрическое освещение; электрооборудование специальных установок. – 7-е изд. – СПб : Лань-Трейд, 2018. – 560 с.
6. Сибикин Ю. Д. Безопасность труда при монтаже, обслуживании и ремонте электрооборудования предприятий : справочник. – М. : КноРус, 2018. – 288 с.
7. Акимова Н. А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования [Электронный ресурс] : учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Учеб. заведений / Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин. – М.: ИЦ Академия, 2015. – 304 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/>
8. Акимова Н. А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования : учебник для СПО / Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин. – 15-е изд., испр. – М.: ИЦ Академия, 2019. – 304 с.
9. ПУЭ : общие правила; передача электроэнергии; распределительные устройства и подстанции; электрическое освещение; электрооборудование специальных установок. – 7-е изд. – СПб : Лань-Трейд, 2018. – 560 с.
10. Сибикин Ю. Д. Безопасность труда при монтаже, обслуживании и ремонте электрооборудования предприятий : справочник. – М. : КноРус, 2018. – 288 с.
11. ПУЭ : общие правила; передача электроэнергии; распределительные устройства и подстанции; электрическое освещение; электрооборудование специальных установок. – 7-е изд. – СПб : Лань-Трейд, 2018. – 560 с.
12. Библия электрика : ПУЭ (6-е и 7-е изд., все действующие разделы), ПОТ, ПТЭ. – СПб : Лань-Трейд, 2018. – 672 с.
13. Афонин А.М. Энергосберегающие технологии в промышленности: учеб. пособие /А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова, С.А. Петрова. – 2-е изд. – М.: НИЦ Инфра-М, 2017. – 272 с.

Интернет ресурсы:

1. Сайт электрика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elektrik.info/main/yumor/14-traktat-o-puti-jelektromontazhnika.html> (дата обращения: 10.01.2020).
2. Сайт организация электромонтажной практики[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lektsii.net/1-19968.html> (дата обращения: 10.01.2020).

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Учебная неделя имеет продолжительность 6 дней. Объем обязательной аудиторной нагрузки студентов не превышает 36 часов в неделю. Занятия группируются парами. Для текущего контроля знаний используются накопительные, тестовые системы оценивания. Формы и время проведения консультаций (групповые, индивидуальные,

устные) определяются преподавателем и согласуются с цикловыми методическими комиссиями. Учебная практика проводится на базе образовательного учреждения. Занятия организованы по подгруппам, если наполняемость каждой составляет не менее 11 человек. Производственная практика проводится на предприятиях региона, в соответствии с договорами с работодателями.

Изучению профессионального модуля «Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования» должно предшествовать изучение общепрофессиональных дисциплин профессионального цикла «Электрические схемы», «Инженерная графика», «Электротехника и электрические измерения», Основы электроники и схематехники», «Техническая механика», Материаловедение».

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования» является освоение теоретического и практического блоков междисциплинарных курсов и прохождение учебной практики.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить концентрированно.

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования» является освоение учебных практик для получения первичных профессиональных навыков.

При работе над курсовым проектом обучающимся оказываются консультации.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам):

наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля или наличие высшего профессионального образования и профессиональная переподготовка или повышение квалификации по профилю основной профессиональной образовательной программы.

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: наличие высшего профессионального образования.

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

5.1. Профессиональные компетенции

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация выполнения наладки, регулировки и проверки электрического и электромеханического оборудования; - демонстрация знания технических параметров, характеристик и особенностей различных видов электрических машин; - обоснование выбора приспособлений измерительного и вспомогательного инструмента; - демонстрация точности и скорости чтения чертежей; - демонстрация скорости и качества анализа технологической документации; - правильное обоснование выбора технологического оборудования. 	экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике
ПК 1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация навыков и умений организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования; - демонстрация выбора технологического оборудования для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем; - демонстрация эффективного использования материалов и оборудования; - демонстрация знаний 	экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике

	<p>технологии ремонта внутренних сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры.</p> <ul style="list-style-type: none"> - верное изложение последовательности монтажа электрического и электромеханического оборудования. - правильное изложение последовательности сборки электрического и электромеханического оборудования. 	
<p>ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация навыков правильной диагностики электрического и электромеханического оборудования - точное определение неисправностей в работе оборудования; - верное изложение профилактических мер по предупреждению отказов и аварий; - демонстрация выбора и использования оборудования для диагностики и технического контроля; - демонстрация умения осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования; - выполнение метрологической поверки изделий. 	<p>экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике</p>
<p>ПК 1.4. Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация навыков заполнения маршрутно-технологической документации на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования; - демонстрация навыков, заполнения отчётной документации по 	<p>экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике</p>

	<p>техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрация навыков работы с нормативной документацией отрасли. - демонстрация знаний действующей нормативно-технической документации по специальности; - демонстрация знаний порядка проведения стандартных и сертифицированных испытаний; - демонстрация знаний правил сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта. 	
--	---	--

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

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрация знаний основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – самостоятельный выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в профессиональной деятельности; – способность оценивать эффективность и качество выполнения профессиональных задач; – способность определять цели и задачи профессиональной деятельности; – знание требований нормативно-правовых актов в объеме, необходимом для выполнения профессиональной деятельности 	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач	<ul style="list-style-type: none"> – способность определять необходимые источники информации; – умение правильно планировать 	текущий контроль и наблюдение за деятельностью

профессиональной деятельности	<p>процесс поиска;</p> <ul style="list-style-type: none"> – умение структурировать получаемую информацию и выделять наиболее значимое в результатах поиска информации; – умение оценивать практическую значимость результатов поиска; – верное выполнение оформления результатов поиска информации; – знание номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; – способность использования приемов поиска и структурирования информации. 	обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	<ul style="list-style-type: none"> – умение определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; – знание современной научной профессиональной терминологии в профессиональной деятельности; – умение планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие 	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<ul style="list-style-type: none"> – способность организовывать работу коллектива и команды; – умение осуществлять внешнее и внутреннее взаимодействие коллектива и команды; – знание требований к управлению персоналом; – умение анализировать причины, виды и способы разрешения конфликтов; – знание принципов эффективного взаимодействия с потребителями услуг; 	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрация знаний правил оформления документов и построения устных сообщений; – способность соблюдения этических, психологических принципов делового общения; – умение грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по 	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной

	<p>профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе;</p> <p>– знание особенности социального и культурного контекста;</p>	программы
<p>ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.</p>	<p>– знание сущности гражданско - патриотической позиции, общечеловеческих ценностей;</p> <p>– значимость профессиональной деятельности по профессии;</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>– умение соблюдать нормы экологической безопасности;</p> <p>– способность определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности;</p> <p>– знание правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;</p> <p>– знание методов обеспечения ресурсосбережения при выполнении профессиональных задач.</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	<p>– умение применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;</p> <p>– демонстрация знаний основ здорового образа жизни;</p> <p>знание средств профилактики перенапряжения.</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>– способность применения средств информационных технологий для решения профессиональных задач;</p> <p>– умение использовать современное программное обеспечение;</p> <p>– знание современных средств и устройств информатизации;</p> <p>– способность правильного применения программного обеспечения в профессиональной деятельности.</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	<ul style="list-style-type: none"> – способность работать с нормативно-правовой документацией; – демонстрация знаний по работе с текстами профессиональной направленности на государственных и иностранных языках. 	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрация знаний финансовых инструментов; – умение определять инвестиционную привлекательность коммерческих проектов; – способность создавать бизнес-план коммерческой идеи; – умение презентовать бизнес-идею. 	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы