Министерство образования Иркутской области
ГБПОУ ИО «Бодайбинский горный техникум»

Утверждаю:
Зам. директора по УР
_____ Шпак М.Е.
«__1__» ____09____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Специальность:	13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).
Форма обучения:	Очная, заочная

Рекомендована методическим советом
ГБПОУ ИО «Бодайбинский горный техникум»
Заключение методического совета,
протокол № 1 от «1» 9 2016 г.
председатель методсовета
_____ /Шпак М.Е./

Бодайбо, 2016

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Организация-разработчик: Государственное бюджетное образовательное учреждение среднего профессионального образования Иркутской области «Бодайбинский горный техникум»

Разработчики:
Грязнов А.В., преподаватель

Рассмотрена и утверждена на заседании предметно-цикловой комиссии
электромеханических дисциплин
Протокол № 1 от «31» 08 2016г.
Председатель ПЦК Грязнов А.В. / /

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	32
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	35

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальностям СПО, входящим в состав укрупнённой группы специальностей 13.00 Энергетика, энергетическое машиностроение и электротехника, по направлению подготовки Электроэнергетика и электротехника:

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

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования
2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования
3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования
4. Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников для специальностей 18590 Слесарь- электрик по ремонту электрооборудования при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется

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

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

иметь практический опыт:

- выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования;
- использования 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 и электромеханического оборудования;

- осуществлять метрологическую поверку 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 назначение 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 сертификационных испытаний;
- правила сдачи оборудования в ремонт и приёма после ремонта;
- пути и средства повышения долговечности оборудования;
- технологию ремонта внутрицеховых 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:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 1017 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 678 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 339 часов;

учебной и производственной практики – 252 часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.	Выполнить наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования
ПК 2.	Организовать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования
ПК 3.	Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования
ПК 4.	Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6.	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности
ОК 10.	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов *(макс. учебная нагрузка и практики)*	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов *(если предусмотрена рассредоточенная практика)*
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1	Раздел 1. Организация обслуживания электрических машин и аппаратов	252	168	70		84	30	-	-
ПК 1.2	Раздел 2. Эксплуатация и техническое обслуживание электрического и электромеханического оборудования	228	128	72	-	64		36	-
ПК 1.3	Раздел 3. Наладка электрического и электромеханического оборудования	426	260	102	30	130		36	-
ПК 1.4	Раздел 4. Регулировка и контроль качества электрического и электромеханического оборудования	183	122	50		61		-	-
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	180							180
	Всего	1269	537	314	30	269	30	72	180

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

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	Уровень освоения
1	**2**		**3**	**4**
Раздел 1. Организация обслуживания и устройство электрических машин и аппаратов.			**252**	
МДК 01.01. Электрические машины и аппараты			**252**	
Тема 1.1. Трансформаторы	**Содержание**		14	
	1	Общие сведения о трансформаторах: роль и значение, принцип действия, конструкция, схемы соединений обмоток, номинальные величины		
	2	Процессы в трансформаторе при холостом ходе: Э.Д.С., токи и потери в трансформаторе, опыт холостого хода, расчет потерь и тока, явления, возникающие при намагничивании магнитопроводов, группы соединений обмоток		
	3	Параллельная работа трансформаторов: реакции якоря, векторные диаграммы, метод двух реакций, индуктивные сопротивления		2
	4	Трансформирование трехфазного тока: схемы и основные группы соединений обмоток трехфазных трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов.		2
	5	Условия включения и распределения нагрузки между трансформаторами. Безопасные правила эксплуатации.		
	6	Трансформаторы специального назначения: назначение и область применения специальных трансформаторов.		2
	7	Классификация, конструктивные особенности и принцип действия специальных трансформаторов. Безопасные правила эксплуатации		
	Лабораторные работы		14	
	1	Исследование режимов работы однофазного двухобмоточного трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания		
	2	Определение групп соединения трехфазного двухобмоточного трансформатора		
	3	Исследование принципа работы однофазного автотрансформатора		
	4	Исследование параллельной работы, условий распределения нагрузки между трансформаторами		
Тема 1.2. Физические	**Содержание**		6	

основы работы и использования электрических машин	1	Принцип работы электрических машин: электрические и магнитные явления, лежащие в основе принципа действия электрических машин.		2
	2	Принцип действия электрической машины в режимах генератора и двигателя.		
	3	Принцип преобразования механической энергии в электрическую и наоборот. Принцип обратимости электрических машин		
Тема 1.3. Электрические машины переменного тока	**Содержание**		18	
	1	Асинхронные машины (общие сведения): назначения и области применения, классификация, конструкция и принцип действия асинхронной машины. Электромагнитный момент. Механическая и рабочие характеристики асинхронного двигателя. Номинальные, максимальные и пусковой моменты. Потери и коэффициент полезного действия асинхронных машин. Влияние напряжения сети и активного сопротивления в цепи ротора на электромагнитный момент и механическую характеристику асинхронного двигателя. Безопасные правила эксплуатации асинхронных машин		2
	2	АД с короткозамкнутым ротором: пуск в ход асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором. Пусковые свойства трехфазных асинхронных двигателей. Реверсирование асинхронных двигателей. Способы регулирования частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей		2
	3	АД с фазным ротором: устройство и принцип действия асинхронного двигателя с фазным ротором. Его механические характеристики. Пуск в ход однофазного двигателя. Работа трехфазного асинхронного двигателя в однофазном режиме. Безопасные правила эксплуатации		2
	4	АД специального назначения: Назначение и области применения асинхронных машин специального назначения. Типы асинхронных машин специального назначения. Устройство, принцип работы, основные характеристики. Безопасные правила эксплуатации		2
	5	Синхронные двигатели и компенсаторы: назначение и область применения, устройство синхронных машин. Способы возбуждения синхронных машин. Потери и коэффициент полезного действия синхронного генератора. Способы пуска синхронного двигателя. Назначение, области применения, особенности конструкции и работы синхронных компенсаторов. Назначение, области применения, устройство и принцип работы синхронных машин специального назначения и исполнения. Безопасные правила эксплуатации		2
	6	Синхронные машины специального назначения и исполнения. Назначение и области применения синхронных машин специального назначения и		2

		исполнения. Классификация: реактивный и гистерезисный двигатели; шаговые двигатели. Устройство, принцип работы и основные характеристики этих машин. Безопасные правила эксплуатации		
	Лабораторные работы		28	
	1	Исследование способов пуска трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором		
	2	Исследование принципа работы трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором		
	3	Исследование принципа работы трехфазного асинхронного двигателя в однофазном режиме		
	4	Исследование трехфазного синхронного генератора		
	5	Исследование трехфазного синхронного генератора, включенного на параллельную работу с сетью		
	6	Исследование работы сельсинов		
	7	Исследование трехфазного синхронного двигателя		
	8	Исследование синхронного реактивного конденсаторного двигателя		
Тема 1.4. Электрические машины постоянного тока	**Содержание**		20	
	1	Общие сведения о машинах постоянного тока: роль и значение, принцип работы, конструкция машин		2
	2	Якорные обмотки машин постоянного тока: элементы обмоток, классификация обмоток, условия симметрии, практическое выполнение обмоток, выбор типа обмоток		2
	3	Электродвижущая сила обмотки якоря и электромагнитный момент		2
	4	Расчет магнитной цепи при холостом ходе		2
	5	Реакция якоря: поперечная и продольная реакция якоря, влияние реакции якоря, компенсационная обмотка		2
	6	Коммутация: общие сведения, причины искрения, щеточный контакт, уравнение коммутационного процесса, реактивная Э.Д.С.		2
	7	Генераторы постоянного тока: назначение и область применения, классификация, уравнение, характеристики, сравнение характеристик		2
	8	Двигатели постоянного тока: область применения, классификация, уравнения, характеристики, сравнение характеристик, пуск двигателя, регулирование частоты, торможение		
	9	Специальные машины постоянного тока: вентильный двигатель, двигатели с гладким якорем, тахогенераторы, электромашинные усилители, сварочный		

		генератор, магнитогидродинамические машины		
	10	Серии трансформаторов общего назначения: силовые трансформаторы, другие серии трансформаторов		
	Лабораторные работы		16	
	1	Исследование генератора постоянного тока независимого возбуждения		
	2	Исследование генератора постоянного тока параллельного возбуждения		
	3	Исследование двигателя постоянного тока параллельного возбуждения		
	4	Исследование двигателя постоянного тока последовательного возбуждения		
Тема 1.5. Тепловые процессы в электрических и магнитных цепях	**Содержание**		6	
	1	Потери в проводниках с током в электрических и магнитных цепях. Нагрев и охлаждение проводника во времени. Уравнение теплового баланса.		2
	2	Нагрев и охлаждение при продолжительном, кратковременном и повторно-кратковременных режимах. Нагрев однородного проводника при коротком замыкании.		
	3	Нагрев однородного проводника при коротком замыкании. Нагрев изолированных проводников. Нагрев катушек. Допустимая температура нагрева. Термическая стойкость аппарата. Измерение температуры нагрева		
Тема 1.6. Электромагнитные взаимодействия в электрических аппаратах	**Содержание**		16	
	1	Магнитные цепи: Понятие, функциональное назначение, виды, элементы магнитных цепей. Законы магнитных цепей.		2
	2	Магнитные цепи: Схемы замещения. Проводимость воздушных зазоров.		
	3	Магнитные цепи: Расчет магнитных цепей: однородных, с воздушным зазором, разветвленных, с учетом и без учета потоков рассеяния.		
	4	Магнитные цепи: Коэффициент рассеяния. Особенности магнитной цепи переменного тока. Постоянные магниты, их характеристик.		
	5	Электромагнитные механизмы: Основные понятия. Классификация электромагнитных механизмов.		2
	6	Электромагнитные механизмы: Определение энергии и индуктивности магнитного поля; работа, производимая якорем при перемещении. Вычисление сил и моментов электромагнита.		
	7	Электромагнитные механизмы: Особенности электромагнитов переменного тока. Дребезг якоря и способы его устранения.		
	8	Катушка электромагнитов. Механические характеристики аппарата. Статические и динамические тяговые характеристики электромагнитов		
Тема 1.7. Процессы	**Содержание**		4	

коммутации в электрических аппаратах	1	Физические явления в электрических контактах: Поверхность соприкосновения. Типы контактов. Переходное сопротивление. С		2
	2	Основные конструкции контактных соединений. Параметры контактных соединений. Износ контактов при замыкании и размыкани		
Тема 1.8. Аппараты управления, защиты и автоматики	**Содержание**		2	
	1	Основные понятия: Функциональное назначение аппаратов управления, защиты и автоматики. Классификация: резисторы, контролеры, выключатели, контакторы электромагнитные, командоаппараты, магнитные пускатели, реле		2
	Лабораторные работы		8	
	1	Исследование работы контактора постоянного тока		
	2	Исследование работы магнитного пускателя		
Тема 1.9. Аппараты распределительных устройств	**Содержание**		4	
	1	Назначение, устройство, принцип действия, основные технические характеристики, конструкции предохранителей, рубильников и переключателей, автоматических воздушных выключателей, расцепителей автоматов.		2
	2	Комплектные устройства, их назначение, вид.		
	Лабораторная работа		4	
	1	Исследование автоматического выключателя		
Тема 1.10. Высоковольтные аппараты распределительных устройств	**Содержание**		4	
	1	Назначение, области применения, устройство, основные технические характеристики, принцип работы и основные элементы конструкции короткозамыкателей, разъединителей.		2
	2	Основные элементы конструкции отделителей, высоковольтных выключателей, токоограничивающих реакторов и разрядников, комплектных распределительных устройств.		
Тема 1.11. Бесконтактные электрические аппараты	**Содержание**		2	
	1	Назначение и область применения бесконтактных электрических аппаратов. Классификация, устройство, принцип действия, основные технические характеристики, схемы. Физические явления в бесконтактных аппаратах		2
Тема 1.12. Выбор электрических и электронных аппаратов	**Содержание**		2	
	1	Методы выбора электрических и электронных аппаратов по заданным техническим условиям и проверка их на соответствие заданным режимам работы		2

Самостоятельная работа при изучении раздела 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП. **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:** 1. Правила эксплуатации трансформаторов 2.Правила эксплуатации электрических двигателей 3.Электрические схемы питания электрического и электромеханического оборудования 4.Эксплуатационные инструкции электрического и электромеханического оборудования 5.Конструктивные схемы электрического и электромеханического оборудования 6.Основные конструкции контактных соединений 7. Технологические карты по ремонту электрического и электромеханического оборудования 8. Способы улучшения коммутации в электрических машинах 9. Статические и динамические тяговые характеристики электромагнитов 10. Нагрев однородного проводника при коротком замыкании			84	
Раздел 2. Эксплуатация и техническое обслуживание электрического и электромеханического оборудования.			**228**	
МДК01.02. Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования			**192**	
Тема 2.1. Монтаж электрооборудования	**Содержание**		8	
	1	Монтаж электрических внутрицеховых сетей: подготовительные работы, этапы, правила выполнения		3
	2	Монтаж кабельных линий напряжением до 10кВ: подготовительные работы, этапы, правила выполнения		3
	3	Монтаж электрооборудования трансформаторных подстанций: подготовительные работы, этапы, правила выполнения		3
	4	Монтаж электродвигателей и аппаратов управления: подготовительные работы, этапы, правила выполнения		3
	Практические занятия		24	
	1	Технологическая карты монтажа внутрицеховых сетей		
	2	Технологическая карта монтажа сетей освещения		
	3	Технологическая карта монтажа кабельных линий до 10кВ		
	4	Технологическая карта монтажа трансформатора		

	5	Технологическая карта сборки электродвигателя переменного тока		
	6	Технологическая карта сборки электродвигателя постоянного тока		
Тема 2.2. Эксплуатация электрооборудования	**Содержание**		32	
	1	Организация эксплуатации и приемка смонтированного электрооборудования: задачи рациональной эксплуатации электрохозяйства и значение ее для выполнения промышленным предприятием производственного плана. Управление электрохозяйством промышленного предприятия. Ответственность за эксплуатацию электрооборудования. Требования к эксплуатационному персоналу. Организация планово-предупредительного ремонта. Объем и последовательность приемки в эксплуатацию смонтированных электроустановок		3
	2	Эксплуатация электрических внутрицеховых силовых сетей и освещения: Объем приемки в эксплуатацию внутрицеховых электросетей и осветительных установок после монтажа. Нормы и объемы приемосдаточных испытаний. Основные элементы электрических сетей, подлежащих контролю в процессе эксплуатации. Периодичность и объем осмотров, ремонтов и испытаний внутренних электросетей. Техника безопасности при эксплуатации электрических внутрицеховых сетей и осветительных установок		3
	3	Эксплуатация кабельных линий напряжением до 10 кВ: Объем и последовательность приемки кабельных линий в эксплуатацию после монтажа. Документации на кабельные линии. Наблюдении за кабельной трассой. Периодичность и объем осмотров. Допустимые температуры нагрева кабелей различных марок. Объем, сроки и нормы проведения профилактических испытаний кабельных линий. Техника безопасности при эксплуатации		3
	4	Эксплуатация электрооборудования трансформаторных подстанций: Объем и последовательность приемки в эксплуатацию после монтажа трансформаторных подстанций и распределительных устройств. Сроки и объемы осмотров и профилактических испытаний электрооборудования трансформаторных подстанций. Эксплуатация силовых трансформаторов. Эксплуатация конденсаторных батарей. Периодичность осмотра аккумуляторных батарей. Приготовление и заливка электролита. Допустимая степень разрядки аккумуляторов. Эксплуатация приборов релейной защиты электроизмерительных приборов, устройств автоматики, телемеханики и		3

		связи. Техника безопасности при эксплуатации электрооборудования трансформаторных подстанций		
	5	Эксплуатация электроприводов и аппаратов управления: Объем и последовательность приемки в эксплуатацию вновь смонтированного электропривода и заземляющего устройства. Нормы и объем приемо-сдаточных испытаний электроприводов и пускорегулирующей аппаратуры. Пуск и остановка электродвигателей постоянного и переменного тока. Контроль за нагрузкой и температурой электродвигателей. Предельные величины зазоров в подшипниках. Уход за подшипниками. Уход за контактными кольцами. Уход за коллектором и щетками. Техника безопасности при эксплуатации электроприводов		3
	6	Эксплуатация электрооборудования кранов и лифтов: Объемы и последовательность приемки в эксплуатацию электрооборудования кранов и лифтов. Объем и порядок проведения испытаний. Уход за двигателями и пусковой аппаратурой, концевыми выключателями и тормозными устройствами. Техника безопасности при обслуживании грузоподъемных механизмов		3
	7	Эксплуатация электрических печей и электросварочных установок: Объем и последовательность приемки в эксплуатацию электрооборудования электропечных и электросварочных установок. Эксплуатация электрооборудования печей сопротивления и дуговых печей. Основы эксплуатации высокочастотных электропечных установок.		3
	8	Эксплуатация электросварочных установок. Правила защиты и заземления сварочного электрооборудования. Техника безопасности при эксплуатации электротермических и электросварочных установок		3
Тема 2.3. Ремонт электрооборудования	**Содержание**		24	
	1	Ремонт электрических внутрицеховых силовых сетей и освещения: возможные повреждения внутрицеховых электрических сетей: электрических проводок в трубах, тросовых проводок, кабелей до 1000В, шинопроводов. Повреждения электрооборудования силовых распределительных пунктов. Ремонт электрооборудования силовых распределительных пунктов и внутрицеховых электросетей. Ремонт осветительных сетей и установок. Проверка и испытания после ремонта. Техника безопасности при ремонте электрических внутрицеховых сетей и освещения		3
	2	Ремонт кабельных линий напряжением до 10 кВ: Организация подготовительных работ при ремонте кабельных линий. Ремонт джутового и		3

		броневого покрытия кабелей. Проверка отсутствия влаги в изоляции кабеля на месте повреждения. Ремонт концевых заделок кабеля. Испытания кабелей после ремонта. Техника безопасности при ремонте и испытании кабельных линий		
	3	Ремонт силовых трансформаторов и электрооборудования подстанций: Виды неисправностей трансформаторов. Организация индустриально-поточного ремонта трансформаторов. Разборка силовых трансформаторов. Ремонт обмоток, магнитопровода, фарфоровых выводов, бака, расширителя, выхлопной трубы, крышки, маслоуказателя и переключателя напряжения. Сборка и испытания трансформаторов после ремонта. Виды неисправностей электрооборудования подстанций и методы устранения		3
	4	Ремонт механической части электрических машин: Состав электроремонтной мастерской. Причины повреждения и преждевременного износа частей машин. Правила разборки и сборки двигателей. Измерительные и контрольные инструменты и приборы, правила пользования ими. Типы подшипников. Неисправности и методы их устранения. Правила техники безопасности при выполнении механического ремонта электрических машин		3
	5	Ремонт обмоток машин переменного тока: Виды неисправностей обмоток машин переменного тока и их выявление. Изготовление и укладка пазовой изоляции. Определение размеров секций, изготовление и укладка их в пазы. Изолирование лобовых частей и заклинивание пазов. Пропитка и сушка двигателей. Проверка правильности маркировки выводных концов. Испытание двигателей после ремонта. Техника безопасности при пайке, пропитке и испытании двигателей после ремонта		3
	6	Ремонт обмоток машин постоянного тока: Виды неисправностей обмотки якоря машины постоянного тока, их обнаружение и устранение. Виды неисправностей обмоток возбуждения, их обнаружение и устранение. Частичный ремонт обмоток машин постоянного тока. Бандажировка якорей. Пропитка и сушка обмоток. Проверка сопротивления изоляции обмоток, сопротивления обмоток постоянному току. Проверка правильности маркировки и соединения обмоток машин постоянного тока. Испытание электрической прочности изоляции. Техника безопасности при ремонте и испытаниях электрических машин постоянного тока		3
	7	Ремонт пускорегулирующей аппаратуры		3

		Виды и причины пускорегулирующей аппаратуры. Ремонт контактов и механических частей контактора. Регулировка нажатия контактов. Ремонт изоляционных частей дугогасительных камер. Ремонт катушек контакторов. Технология намотки каркасных и баркасных катушек. Выводы катушек. Пропитка и сушка катушек. Ремонт рубильников и реостатов. Испытания пускорегулирующей аппаратуры после ремонта. Техника безопасности при ремонте и испытаниях пускорегулирующей аппаратуры после ремонта		
	Лабораторные работы		8	
	1	Анализ опасности поражения током в трёхфазных электрических сетях напряжением до 1кВ		
	2	Исследование характеристик устройства защитного отключения на соответствие требованиям электробезопасности		
	Практические занятия		40	
	1	Технологическая карта ремонта внутри цеховых электрических сетей		
	2	Технологическая карта ремонта электрических сетей освещения		
	3	Технологическая карта ремонта защитных оболочек кабеля		
	4	Технологическая карта ремонта концевых заделок кабеля		
	5	Технологическая карта ремонта трансформаторов без разборки активной части		
	6	Технологическая карта ремонта трансформаторов с разборкой активной части		
	7	Технологическая карта карты ремонта обмотки электрического двигателя переменного тока		
	8	Технологическая карта ремонта электродвигателя постоянного тока		
	9	Технологическая карта ремонта механической части электродвигателя		
	10	Технологическая карта ремонта пускорегулирующей аппаратуры		
Самостоятельная работа при изучении раздела *2*. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.			64	
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы 1. Требования к эксплуатационному персоналу 2. Организация планово-предупредительного ремонта 3. Техника безопасности при эксплуатации электрических внутрицеховых сетей и осветительных установок				

4. Техника безопасности при эксплуатации высоковольтных аппаратов 5. Техника безопасности при обслуживании грузоподъемных механизмов 6. Техника безопасности при ремонте и испытаниях электрических машин постоянного тока 7. Техника безопасности при эксплуатации электроприводов 8. Техника безопасности при пайке, пропитке и испытании двигателей после ремонта 9. Типы подшипников 10.Техника безопасности при ремонте и испытаниях пускорегулирующей аппаратуры после ремонта				
Учебная практика **Виды работ:** - Организация рабочего места - Технический осмотр электрического и электромеханического оборудования - Контроль за исправностью и безопасным состоянием электрооборудования - Проведение ремонтных работ электрического и электромеханического оборудования			36	
Раздел 3. Наладка электрического и электромеханического оборудования			**426**	
МДК01.03. Электрическое и электромеханическое оборудование отрасли			**390**	
Тема 3.1. Электрическое освещение	**Содержание**		8	
	1	Основы светотехники: Значение электрического освещения. Основные понятия и определения светотехники Правила и нормы искусственного освещения.		2
	2	Основы светотехники: Основные методы расчетов освещения. Схемы питания осветительных установок		
	3	Источники света и осветительные приборы: Источники света: лампы накаливания, газоразрядные лампы		2
	4	Источники света и осветительные приборы: Конструкция ламп, типы, характеристики, схемы включения. Светильники, их характеристики и классификация		
	Практические занятия		10	
	1	Описание конструкции газоразрядных ламп и светильников		
	2	Описание конструкции светильников		
	3	Расчет освещенности производственного помещения		
	4	Построение схемы электрического освещения		
	5	Расчет схемы электрического освещения		
Тема 3.2. Электрооборудование термических установок	**Содержание**		4	
	1	Конструкция термических установок: Общие сведения о термических нагревательных установках. Их конструктивные особенности. Установки		2

		электронно-лучевой сварки		
	2	Электрооборудование и схемы термических установок: Электрическое оборудование нагревательных установок. Схемы управления термическими устройствами. Автоматическое регулирование температуры термических установок		2
	Практические занятия		4	
	6	Описание работы схемы управления нагревательной установкой		
	7	Чтение схем автоматического регулирования температуры термических установок		
Тема 3.3. Электрооборудование для нанесения покрытий	**Содержание**		4	
	1	Конструкция установок для нанесения покрытий: Устройство и принцип действия установок. Понятие о технологии и режимах работы установок для нанесения покрытий. Обработка металлов световым лучом и электрические схемы		2
	2	Электрооборудование и электрические схемы установок для нанесения покрытий: Электрическое оборудование, электрические схемы питания установок для нанесения покрытий		2
Тема 3.4. Электрооборудование обрабатывающих установок	**Содержание**		4	
	1	Общие сведения об обрабатывающих установках: Классификация обрабатывающих установок, их типовые конструкции. Выбор типа электропривода. Выбор схемы автоматизации процессов пуска и торможения.		2
	2	Электрооборудование и электрические схемы обрабатывающих установок: Электропривод. Электрическое оборудование и схемы управления		2
	Лабораторные работы		4	
	1	Исследование работы электропривода станка по системе тиристорный преобразователь-		
	2	Исследование работы электрической схемы управления токарно-револьверного станка		
	Практическое занятие		2	
	8	Выбор типа электропривода		
Тема 3.5. Электрооборудование общепромышленных машин	**Содержание**		10	
	1	Электрооборудование транспортных машин: Применение транспортных машин. Режимы работы и особенности электрического оборудования. Требования к электрическому приводу механизмов. Электрическое		

		оборудование и схемы управления		
	2	Электрооборудование компрессоров, вентиляторов, насосов**:** Общие сведения по устройству и применению компрессоров, воздуходувов, вентиляторов. Режимы работы. Электрическое оборудование компрессоров и вентиляторов. Схемы управления двигателями компрессоров и вентиляторов. Схемы управления двигателями компрессоров		2
	3	Электрооборудование компрессоров, вентиляторов, насосов:Автоматическое управление электрическим двигателем вентилятора. Устройство и принцип действия насосов. Электрическое оборудование насосов. Автоматизация управления работой насосов		
	3	Электрооборудование поточно-транспортных систем (ПТС): Назначение и устройство механизмов непрерывного транспорта, их применение. Автоматизация управления ПТС. Электрические схемы управления ПТС		2
	Лабораторные работы		14	
	3	Исследование работы электрической схемы управления лифтом		
	4	Исследование работы электропривода конвейерной линии		
	5	Исследование работы электропривода контроллерного управления двигателями крана		
	6	Исследование работы электрооборудования контакторного управления крана		
	7	Исследование работы электрооборудования насосной установки		
	8	Исследование работы электропривода компрессорной установки		
	9	Исследование работы электропривода вентиляционной установки		
	Практические занятия		10	
	9	Чтение схемы контроллерного управления электроприводом крана		
	10	Чтение схемы работы электрооборудования контакторного управления крана		
	11	Чтение схемы работы электрооборудования насосной установки		
	12	Чтение схемы работы электропривода компрессорной установки		
	13	Чтение схемы работы электропривода вентиляционной установки		
Тема 3.6. Проектирование электрооборудования	**Содержание**		4	
	1	Задачи проектирования. Требования к проектам. Техническое задание на проектирование. Оформление проектно-технической документации.		2
	2	Разработка принципиальных электрических схем установок. Выбор электрического оборудования и электрических изделий		
	Практическое занятие		2	
	14	Выбор электрического оборудования и электрических изделий		

Тема 3.7. Механика электропривода	**Содержание**		4	
	1	**Статические и динамические нагрузки. Основное уравнение электропривода:** Механическая часть электропривода (ЭП). Возможные направления передачи механической мощности в ЭП. Динамический момент и силы сопротивления. Момент инерции тела относительно оси вращения. Активные и реактивные моменты. Основное управление движения ЭП		2
	2	**Приведение движения элементов электропривода к одной оси вращения:** Масса, инерция, момент инерции. Операция приведения. Приведения статических моментов и моментов инерции к валу ЭД. Приведенный маховый момент		2
	Практическое занятие		2	
	15	Определение момента инерции методом свободного выбега		
Тема 3.8. Электроприводы с двигателями постоянного тока	**Содержание**		6	
	1	Режимы работы двигателя постоянного тока (ДПТ) и его характеристики: Режимы работы двигателя постоянного тока (ДПТ), основные схемы включения ДПТ. Электромеханическая и механическая характеристики ДПТ при различных способах возбуждения		2
	2	Пуск, торможение и реверс двигателя постоянного тока: Пусковая диаграмма ДПТ. Изменение тока при пуске. Графоаналитический метод расчета пускового резистора. Динамическое торможение. Торможение противовключением. Выбор пусковых резисторов		2
	3	Регулирование скорости двигателя постоянного тока: Способы регулирования скорости ДПТ. Регулирование скорости ДПТ изменением напряжения, сопротивления цепи якоря и изменением потока возбуждения. Расчет регулировочных резисторов. Импульсное регулирование		2
	Практические занятия		2	
	16	Расчет и построение механических характеристик электродвигателей постоянного тока независимого возбуждения. Выбор резисторов		
3 курс	**Содержание**		10	
Тема 3.9. Электродвигатели с приводами переменного тока	1	Механические характеристики асинхронного двигателя (АД) переменного тока: Механическая характеристика трехфазного асинхронного двигателя (АД). Двигательный и тормозной режимы. Формула Клосса. Упрощенный расчет механической характеристики АД по формуле Клосса.		2
	2	Пуск, торможение и реверс асинхронного двигателя переменного тока: Проблемы пуска АД. Пусковая диаграмма для АД с фазным ротором. Расчет		2

		пусковых резисторов в цепи статора. Торможение АД противовключением. Динамическое и рекуперативное торможение АД. Реверс АД		
	3	Регулирование скорости асинхронного двигателя переменного тока: Регулирование скорости АД изменением сопротивления в цепи ротора, напряжения на статоре, частоты питающего напряжения, числа пар полюсов, включением резисторов и дросселей в цепь статора.		2
	4	Регулирование скорости асинхронного двигателя переменного тока: Принцип регулирования экономичности АД. Импульсное регулирование координат ЭП. Разновидности и области применения однофазных АД. Особенности применения линейных АД		
	5	Электропривод с синхронным двигателем переменного тока: Статические характеристики и режимы работы СД. Пуск, регулирование скорости и торможение СД. СД как компенсатор реактивной мощности. U-образные характеристики. ЭП с вентильным двигателем. Вентильно-индуктивный ЭП		2
	Практические занятия		4	
	1	Расчет и построение механических характеристик трехфазного асинхронного двигателя.		
	2	Расчет пусковой диаграммы АД с фазным ротором. Выбор резисторов		
Тема 3.10.Энергетика электропривода	**Содержание**		4	
	1	Потери мощности и энергии в электроприводе: Переходные режимы ЭП. Энергетические показатели ЭП. Потери энергии при пуске, реверсе и торможении ЭД. Влияние нагрузки на потери, коэффициент полезного действия и мощности ЭП. Способы снижения потерь энергии в ЭП в переходных режимах		2
	2	Переходные процессы в электроприводе: Переходные процессы в системе «преобразователь – двигатель». Особенности переходных процессов в АД и их нормирование. Определение времени пуска и торможения ЭД. Уравнение переходного процесса. Постоянная времени. Методы расчета переходного процесса. Расчет переходного процесса с помощью ЭВМ. Способы снижения потерь электроэнергии в переходных процессах		2
	3	Выбор двигателя для электропривода: Факторы, определяющие систему электропривода. Выбор электродвигателя по роду тока, способу возбуждений, напряжению, степени защиты от влияния внешней среды и др. уравнения нагревания и охлаждения. Классы нагревостойкости изоляции. Длительный, повторно-кратковременный и кратковременный режим работы; нагрузочная диаграмма, выбор мощности электродвигателя. Проверка на		2

		перегрузочную способность		
	Практическое занятие		2	
	1	Расчет и выбор электродвигателя		
Тема 3.11.Системы электропривода	**Содержание**		6	
	1	Разомкнутые системы электропривода: Аппараты, работающие в силовых цепях ЭП. Пуск и торможение ЭД в функции различных параметрах. Принцип тиристорного управления ЭП. Типовые узлы и схемы управления разомкнутой системой ЭП		2
	2	Замкнутые системы электропривода, преобразовательные устройства: Достоинства замкнутой системы. Роль и виды обратных связей в системе электропривода. Главная обратная связь		2
	3	Замкнутые системы электропривода, преобразовательные устройства: Регулирование тока и момента. Тиристорные силовые преобразователи. Следящий электропривод. Микропроцессорные средства программного управления электродвигателем. Комплектные и интегрированные ЭП		
	Лабораторные работы		4	
	1	Исследование разомкнутой системы электропривода с асинхронным двигателем (АД)		
	2	Исследование электропривода с числовым программным управлением		
	Практические занятия		8	
	1	Построение схем управления с двигателем постоянного тока (ДПТ)		
	2	Построение схем управления с АД		
	3	Чтение схем замкнутой системы электропривода с ДПТ		
	4	Чтение схем замкнутой системы электропривода с АД		
Тема 3.12. Электрические линии и электроснабжение	**Содержание**		32	
	1	Графики электрических нагрузок: Характеристики основных потребителей электрической энергии на предприятиях. Графики электрических нагрузок. Методика построения суточных и годовых по продолжительности графиков нагрузок.		2
	2	Графики электрических нагрузок: Определение основных величин, характеризующих графики нагрузок: расхода энергии за сутки (или за год); средней и максимальной мощности, коэффициента заполнения графика; годового числа часов использования максимальной мощности		
	3	Определение расчетных электрических нагрузок: Значение расчетных		2

		нагрузок при проектировании систем электроснабжения. Определение расчетных нагрузок методом коэффициента спроса.		
	4	Определение расчетных электрических нагрузок: Методика расчета и область применения. Значения коэффициентов спроса и коэффициентов реактивной мощности. Основной метод определения расчетных нагрузок		
	5	Потери мощности и энергии в электрических линиях и трансформаторах: Определение потерь активной и реактивной мощности и энергии в воздушных и кабельных линиях. Определение времени максимальных потерь. Экономический эквивалент реактивной мощности.		2
	6	Потери мощности и энергии в электрических линиях и трансформаторах: Определение потерь активной и реактивной мощностей, методы снижения. Снижение потерь электрической энергии в силовых и осветительных линиях и трансформаторах		
	7	Электрические линии напряжением до 1000В и их расчет: Электрические линии напряжением до 1000В для питания силовых нагрузок (от шин низшего напряжения подстанции до аппарата ввода на распределительном пункте). Конструктивное выполнение линий напряжением до 1000В.		2
	8	Электрические линии напряжением до 1000В и их расчет: Воздушные линии: провода, опоры, изоляторы; соединение проводов в пролете. Область применения на предприятиях отрасли. Кабельные линии. Шинопроводы		
	9	Электрические линии напряжением до 1000В и их расчет: Защита линий напряжением до 1000В с помощью автоматических выключателей и плавких вставок предохранителей. Определение сечений проводников линий по допускаемой токовой нагрузке. Расчетное уравнение для выбора проводников по токовой нагрузке. Понятие о сопротивлении петли «фаза-нуль» и методы его определения		
	10	Электрические линии напряжением выше 1000В и их расчет: Схемы определения электрической энергии при напряжении выше 1000В отрасли. Резервирование питания и «глубокие вводы» на территорию предприятия.		2
	11	Электрические линии напряжением выше 1000В и их расчет: Учет категории электроприемников при выборе схемы электроснабжения. Конструктивное выполнение линий напряжением выше 1000 В. Воздушные линии электропередачи. Область применения. Кабельные линии: марки кабелей, способы прокладки		

	12	Электрические линии напряжением выше 1000В и их расчет: Соединение и оконцевание кабелей. Кабельные муфты и воронки. Определение сечений проводников линий по экономической плотности тока и механической прочности (для воздушных линий).		
	13	Электрические линии напряжением выше 1000В и их расчет: Проверка сечений по допускаемой токовой нагрузке. Расчетное уравнение для проверки проводников по токовой нагрузке. Допускаемые токовые перегрузки в аварийных режимах работы линий		
	14	Реактивная мощность и ее компенсация: Электроприемники, потребляющие реактивную мощность: трансформаторы, электродвигатели переменного тока, газоразрядные источники света.		2
	15	Реактивная мощность и ее компенсация: Зависимость величины реактивной мощности от параметров и коэффициента нагрузки электроприемников. Руководящие указания по компенсации реактивной мощности.		
	16	Реактивная мощность и ее компенсация: Потери активной мощности, вызываемые передачей реактивной мощности от генераторов к электроприемникам. Ущерб, вызываемый передачей реактивной мощности. Мероприятия и средства компенсации реактивной мощности		
	Практические занятия		20	
	1	Построение графиков электрических нагрузок		
	2	Определение расчетных нагрузок методом коэффициента спроса		
	3	Составление сводной таблицы маркировок кабелей и проводов применяемых на производстве		
	4	Определение потерь активной и реактивной мощности и энергии в воздушных линиях		
	5	Определение сечений проводников воздушных линий по экономической плотности тока и механической прочности		
	6	Определение потерь активной и реактивной мощности и энергии в кабельных линиях		
	7	Определение расчетных нагрузок методом получасового коэффициента максимума		
	8	Определение потерь мощности и энергии в линиях электропередачи и		
	9	Определение потерь мощности и энергии в трансформаторах		

	10	Расчет силовых линий напряжением до 1000В		
Тема 3.13. Электрооборудование подстанций и распределительных устройств напряжением до 10 кВ	**Содержание**		9	
	1	Короткие замыкания в электрических системах: Причины, виды и последствия коротких замыканий. Короткое замыкание в удаленной точке сети.		2
		Короткие замыкания в электрических системах: Процесс короткого замыкания. Расчет токов короткого замыкания. Проверка установок защиты линий напряжением до 1кВ по токам короткого замыкания		
	2	Основное оборудование подстанций: Силовые трансформаторы. Исполнение, шкала мощностей, типы, номинальные величины, способы охлаждения. Электрические аппараты. Возникновение электрической дуги и условия ее гашения. Дугогасящие устройства коммутационных аппаратов. Разъединители. Выключатели. Приводы выключателей: ручные, автоматические, электромагнитные, пружинные. Выключатели нагрузки. Приводы выключателей нагрузки. Подстанционные автоматические выключатели типа АВМ, АВМС и «Электрон» на напряжение до 1000 В. Устройство и назначение, характеристики и маркировка		2
	3	Выбор токоведущих частей и электрических аппаратов напряжением выше 1000 В Общие сведения о выборе подстанционного оборудования по номинальным параметрам. Проверка токоведущих частей и аппаратов на действие токов короткого замыкания. Выбор шин распределительных устройств. Проверка шин на динамическую стойкость. Проверка шин на термическую стойкость по тепловому импульсу. Проверка кабелей на термическую стойкость по тепловому импульсу. Выбор опорных и проходных изоляторов. Выбор разъединителей и выключателей. Выбор выключателей нагрузки. Выбор предохранителей. Выбор трансформаторов тока. Определение сечений проводников от трансформаторов тока до электроизмерительных приборов. Выбор трансформаторов напряжения		2

	4	Схемы электрических соединений трансформаторных подстанций и центральных распределительных пунктов Назначение и классификация подстанций. Общие сведения о схемах электрических подстанций и центральных пунктов напряжением 6-10 кВ и требования, предъявляемые к ним. Общие рекомендации по выбору схем подстанций: блочные и без сборных шин на высоком напряжении, с разъединителями и предохранителями на первичном напряжении трансформаторов, схемы с выключателями. Сборные шины одиночные несекционированные, одиночные секционированные, двойные. Использование автоматического включателя резерва и автоматического повторного включателя на подстанциях. Схемы соединений комплектных одно- и двухтрансформаторных подстанций. Схемы соединений центральных распределительных пунктов 6-10 кВ		2
	5	Конструктивное выполнение трансформаторных подстанций и распределительных пунктов Общие требования, предъявляемые к распределительным устройствам. Распределительные устройства закрытого типа на напряжении 6 -10 кВ. Конструктивные исполнения, правила сооружения. Распределительные ячейки (камеры), устанавливаемые в распределительных устройствах. Вводные панели распределительных пунктов. Планы и разрезы помещений распределительных устройств подстанций и центральных распределительных пунктов. Комплектные трансформаторные подстанции (КТП). Комплектные трансформаторные подстанции с распределением электрической энергии шинопроводами на низшем напряжении. Отдельно стоящие, встроенные и пристроенные подстанции; требования, предъявляемые к ним		2
	6	Приборы измерения и учета электрической энергии на подстанциях и центральных распределительных пунктах Основные контролируемые величины в системе электроснабжения. Расчетный и технический контроль электроэнергии. Схемы включения трехфазных счетчиков. Счетчики, фиксирующие одновременно израсходованную энергию и получасовой максимум нагрузки во время пиковых нагрузок энергосистемы. Места установки измерительных приборов и счетчиков. Контроль состояния изоляции на подстанциях. Измерение температуры масла трансформаторов и контроль давления в баке. Типы и марки используемых приборов		2

	7	Релейная защита в системах электроснабжения промышленных предприятий Назначение релейной защиты и требования, предъявляемые к ней. Классификация реле защиты и их основные типы: реле тока, напряжения, направления мощности, времени, газовые, промежуточные, сигнальные. Их устройство и принцип действия. Реле, встроенные в привод выключателей. Оперативный ток в схемах релейной защиты и его источники. Релейная защита силовых трансформаторов Релейная защита воздушных и кабельных линий. Виды повреждений и ненормальные режимы работы линии. Виды защит для линий напряжением свыше 1000 В согласно требованиям Правил устройства электроустановок. Схемы защит, достоинства и недостатки, область применения. Понятие о защите линий с двухсторонним питанием. Защита статических конденсаторов напряжением до 1000 В и выше 1000 В. Схемы защит, выбор плавких вставок и тока срабатывания максимальной токовой защиты		2
	8	Заземляющие устройства в электрических Назначение и принцип действия заземляющего устройства. Требования Правил устройства электроустановок, предъявляемые к заземлению. Потенциальная характеристика заземляющего устройства. Напряжение прикосновения и шага. Выполнение заземляющего устройства. Выносные и контурные заземления. Зануление в установках напряжением до 1000В с заземлённой нейтралью. Контроль состояния заземляющего устройства. Защитное отключение в сетях с изолированной и заземлённой нейтралью		2
	9	Атмосферные перенапряжения в электрических установках и защита от них Атмосферные перенапряжения: индуктированные и перенапряжения прямого удара молнии. Категории зданий и сооружений в отношении молниезащиты согласно Правилам электроустановок. Молниезащита зданий и сооружений I, II и IIIкатегорий. Устройство и установка молниеотводов. Защита воздушных линий и подстанций от атмосферных перенапряжений. Схемы защиты. Устройство, принцип действия и маркировка трубчатых и вентильных разрядников. Выбор разрядников. Заземляющие устройства молниеотводов и их расчет		2
	10	Проектирование электрических сетей: обозначения электрических сетей на схемах. Руководящие указания по проектированию электрических сетей. Распределение электрической энергии на напряжении выше 1000 В. Радиальные и магистральные схемы, одиночные и с двухсторонним питанием.		2

		Вопросы резервирования. Обоснование выбора схемы электрической сети. Выбор величины напряжения и конструктивного выполнения сетей. Картограмма нагрузок предприятия. Определение условного центра электрических нагрузок. Выбор месторасположения центрального распределительного пункта и главной подстанции предприятия. Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанциях с учетом категории электроприемников, развития нагрузок, компенсации реактивной мощности, перегрузочной способности трансформаторов. Резервирование трансформаторов		
	Лабораторная работа		2	
	1	Исследование принципа работы максимальной токовой защиты		
	Практические занятия		28	
	1	Расчет токов короткого замыкания в сетях напряжением выше 1000 В		
	2	Расчет защитной зоны защищаемого сооружения в вертикальной и горизонтальной плоскостях.		
	3	Выбор и расчет молниеотводов		
	4	Расчет заземляющих устройств напряжением до 1000 В		
	5	Расчет заземляющих устройств напряжением выше 1000 В		
	6	Выбор электрических аппаратов подстанций и распределительных пунктов		
	7	Выбор токоведущих частей подстанций и распределительных пунктов		
	8	Расчет заземляющего устройства подстанции		
	9	Построение радиальных схем электроснабжения		
	10	Построение магистральных схем электроснабжения		
	11	Чтение схем внешнего электроснабжения		
	12	Чтение схем внутреннего электроснабжения		
	13	Построение и чтение схем релейной защиты		
	14	Выбор плавких вставок и тока срабатывания максимальной токовой защиты		
Самостоятельная работа при изучении раздела3. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.			130	
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы 1. Светильники, их характеристики и классификация				

2. Требования к электрическому приводу механизмов 3. Устройство и принцип действия насосов 4. Разновидности и области применения однофазных асинхронных двигателей 5. Способы снижения потерь энергии в ЭП в переходных режимах 6. Способы снижения потерь электроэнергии в переходных процессах 7. Классы нагревостойкости изоляции 8. Область применения кабельных и воздушных линий электропередачи 9. Кабельные муфты и воронки 10. Ущерб, вызываемый передачей реактивной мощности 11.Мероприятия и средства компенсации реактивной мощности 12. Снижение потерь электрической энергии в силовых и осветительных линиях и трансформаторах 13. Дугогасящие устройства коммутационных аппаратов 14. Планы и разрезы помещений распределительных устройств подстанций и центральных распределительных пунктов 15. Требования, предъявляемые к подстанциям 16. Выносные и контурные заземления 17. Виды защит для линий напряжением свыше 1000 В согласно требованиям 18. Правил устройства электроустановок 19. Резервирование трансформаторов 20. Устройство, принцип действия и маркировка трубчатых и вентильных разрядников		
Обязательная аудиторная нагрузка по курсовой работе (проекту) **Примерная тематика курсовых работ (проектов)** 1.Эксплуатация и ремонт электрооборудования подстанций 2.Техническое обслуживание и ремонт воздушных линий 3.Электроснабжение объекта и электрооборудование главной понизительной подстанции 4.Электроснабжение производственного цеха и электрооборудование цеховой подстанции 5.Электроснабжение карьера и основного технологического оборудования 6.Электроснабжение золотоизвлекательной фабрики 7.Проектирование карьерных распределительных пунктов 8.Электроснабжение гидроузла энергоцеха	30	
Учебная практика **Виды работ:** Подборка технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования; Организация и выполнение наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;	36	

Анализ неисправностей электрооборудования; Эффективное использование материалы и оборудование; Заполнение маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования; Оценка эффективности работы электрического и электромеханического оборудования; осуществление технического контроля при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;				
Раздел 01.04. Регулировка и контроль качества электрического и электромеханического оборудования			**183**	
МДК 01.04. Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования			**183**	
Тема 4.1. Производственный процесс как объект автоматизации	**Содержание**		10	
	1	Понятие об автоматизации производственных процессов: Структура производственного процесса. Технологические процессы, оборудование, участвующее в них, технические системы и установки как объекты автоматизации. Энергетический, материальный и информационным потоки в производственном процессе. Утилизация отходов. Физические и технические параметры, характеризующие состояние объекта автоматизации. Цели и задачи автоматизации. Содержание и основные принципы автоматизации производственных процессов. Классификация производства по степени автоматизации. Назначение гибких автоматизированных производств (ГАП), структура. Составные компоненты и их назначение. Метод групповой технологии и применение быстроналаживаемой оснастки. Назначение и структурная схема промышленного робота (ПР). Сенсорные системы ПР, механизм захвата, исполнительные механизмы устройства управления		3
	Практическое занятие		4	
	1	Автоматизация производственных процессов		
Тема 4.2. Элементы автоматики и средства автоматизации	**Содержание**		18	
	1	Характеристики элементов автоматики: Понятие «элемент автоматики». Общие сведения о функциональном назначении 'элементов автоматики. Классификация элементов автоматики по выполняемым функциям, по виду энергии и способу её преобразования; устройство, принцип действия. Общие характеристики элементов автоматики и основные требования к ним. Статический и динамический режимы работы элементов автоматики. Достоинства и недостатки элементов автоматики. Методы определения основных параметров по статическим и переходным характеристикам		3

		элементов		
	2	Датчики: Назначение, области применения датчиков и предъявляемые к ним требования. Роль датчиков в автоматизации производственных процессов Классификация датчиков по природе входного и выходного сигнала. Классификация электрических датчиков. Устройство, принципы работы и основные параметры параметрических и генераторных датчиков. Датчики систем электроавтоматики: сельсинные измерительные устройства, вращающиеся трансформаторы, датчики частоты вращения. Совместное использование датчиков с измерительными схемами		3
	3	Промежуточные преобразователи исполнительные устройства: Назначение, области применения усилительных элементов и их классификация. Магнитные усилители: принципы работы, особенности эксплуатации, достоинства и недостатки. Электронные усилители: классификация по принципу работы, основные характеристики и параметры. Электромеханические усилители: электромашинные, электромагнитные. Стабилизаторы. Общие сведения, классификация. Электромагнитные и электронные реле; распределители. Классификация, принципы работы и основные параметры переключающих элементов различных типов. Назначение и принципы работы электромагнитных силовых механизмов. Область применения, устройство *и* конструкции электромагнитных муфт. Классификация, устройство и принципы работы электродвигателей Неэлектрические двигатели: область применения, классификация, устройство, принципы работы. Способы управления исполнительными элементами средств автоматики		3
	Практические занятия		20	
	1	Описание принципа работы промежуточного электромагнитного реле		
	2	Описание работы электромагнитного реле переменного тока		
	3	Описание работы исполнительного механизма систем автоматики		
	4	Описание работы датчиков угловых перемещений		
	5	Описание принципа работы индуктивных датчиков		
Тема 4.3. Системы автоматики и телемеханики	**Содержание**		20	
	1	Системы автоматического контроля и сигнализации: Назначение, классификация и структура, принцип действия систем автоматического контроля. Технологические средства сигнализации, регистрации, индикации и защиты. Системы централизованного контроля. Автоматические мосты и потенциометры		3

	2	Системы автоматического управления и регулирования: Понятие «системы автоматического регулировании». Задачи, решаемые САР, и предъявляемые к ним требования. Назначение, классификация и основные характеристики САР. Разомкнутые и замкнутые САР. Статическое и астатическое регулирование. Виды систем автоматического управления. Управление электрическим и электромеханическим оборудованием на базе микро - ЭВМ и микропроцессорной техники		3
	3	Элементы теории автоматического регулирования: Задачи анализа систем автоматического регулирования (САР). Методы анализа синтеза САР. Методика исследования динамического режима САР. Типовые динамические звенья, передаточные и частотные характеристики. Структурный анализ САР. Критерии устойчивости и качественные показатели процесса регулирования. Методы повышения устойчивости и качества САР. Применение корректирующих звеньев для стабилизации САР.		3
	4	Системы телемеханики: Назначение, область применения систем телемеханики и требования, предъявляемые к ним. Тенденции развития систем телемеханики. Классификация, принцип действия и структурные схемы телемеханических систем по решаемым задачам. Системы телеизмерения, телеуправления, телесигнализации. Канал связи. Помехи. Способы повышения помехоустойчивости канатов связи. Основные характеристики линий связи. Методы преобразования (кодирования) сигналов. Многоканальные системы телемеханики		3
	5	Диспетчеризация инженерного оборудования: Назначение, основные задачи диспетчеризации в системах автоматического регулирования. Электрооборудование диспетчерской системы. Особенности индивидуальной и групповой работы операторов систем диспетчеризации		3
	Практические работы		8	
	1	Схемы технологического контроля и сигнализации		
	2	Системы автоматического управления		
Тема 4.4. Системы автоматизации электрического и электромеханического оборудования	**Содержание**		12	
	1	Автоматическое управление электротермическими установками: Способы обеспечения нагрева в технологической зоне. Управление процессом термической обработки. Принцип работы средств контроля и регистрации технологического процесса, правления им		3
	2	Автоматическое управление холодильными установками: Методы получения низких температур в холодильных камерах. Способ и управления		3

		производительностью холодильной установки. Средства автоматизации и контроля на хладопредприятиях. Функциональные и принципиальные схемы холодильного оборудования		
	3	Автоматизация систем электроэнергетики и теплоснабжения: Электрические системы электро- и теплоснабжения, их назначение и области применения. Принципы автоматического контроля систем и управления ими. Автоматизация управления батареями конденсаторов. Элементы защиты и блокировки. Приборы теплотехнического контроля		3
	Практические занятия		10	
	1	Автоматизированный электропривод		
Тема 4.5. Системы программного управления	**Содержание**		12	
	1	Оптимальные системы автоматического управления (САУ): Понятие «экстремальное управление». Выбор критерия оптимизации системы управления. Принцип адаптации (самонастройки) САУ. Адаптивные системы со стабилизацией и оптимизацией качества управления: принципы построения и структура. Самообучающиеся САУ		3
	2	Системы числового программного управления: Преимущества цифровых вычислительных устройств перед аналоговыми. Сопряжение вычислительных устройств с датчиками и исполнительными механизмами. Классификация систем числового программного управления (ЧПУ) и решаемые ими задач, Применение микропроцессорных средств для управления технологическим оборудованием. Алгоритмы управления и программное обеспечение микропроцессорных систем		3
	3	Управляющие вычислительные комплексы: Назначение, структура и взаимодействие компонентов системы гибкого автоматизированного производства (ГАП). Назначение, выполняемые функции и обобщенная структура автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУ ТП). Агрегатная система средств телемеханической техники. Автоматизированные системы управления производством (АСУП): на базе микро-ЭВМ: выполняемые функции, схема взаимодействия технических средств интегрированной системы		3
	Практические занятия		8	
	1	Структура автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУ ТП), Автоматизированные системы управления производством (АСУП).		
Самостоятельная работа при изучении раздела *4*.			61	

Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.		
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы 1. Содержание и основные принципы автоматизации производственных процессов 2. Классификация производства по степени автоматизации 3. Назначение гибких автоматизированных производств (ГАП), структура 4. Достоинства и недостатки элементов автоматики 5. Совместное использование датчиков с измерительными схемами 6. Магнитные усилители: принципы работы, особенности эксплуатации, достоинства и недостатки 7. Область применения, устройство *и* конструкции электромагнитных муфт 8. Методы повышения устойчивости и качества САР 9. Основные характеристики линий связи		
Производственная практика *(*по профилю специальности) **Виды работ** -технический осмотр электрического и электромеханического оборудования -монтаж, наладка, регулировка и диагностика электрического и электромеханического оборудования -замена электрического и электромеханического оборудования и освоению передовых технологий -ремонт электрического и электромеханического оборудования -проведение испытаний и сдачи в эксплуатацию вновь установленного или отремонтированного электрического и электромеханического оборудования -заполнение маршрутно-технологической документации на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;	**180**	
Всего	**1269**	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов технического регулирования и контроля качества, технологии и оборудования производства электротехнических изделий; лабораторий электрических машин, электрических аппаратов, электрического и электромеханического оборудования, технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинетов технического регулирования и контроля качества, технологии и оборудования производства электротехнических изделий:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- наглядные пособия;
- комплект учебно-методической документации

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- средства мультимедиа

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия;
- стенды для выполнения практических работ;
- электрические машины;
- пускорегулирующая аппаратура;
- осветительные элементы.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Шехавцов В.П. Справочное пособие по электрооборудованю и электроснабжению/ В.П.Шеховцов - М.: Академия 2013
2. Соколова Е.М. Электрическое и электромеханическое оборудование: Общепромышленные механизмы и бытовая техника/Е.М.Соколова - М.: Академия, 2014г
3. Правила устройства электроустановок (ПУЭ)/7-е издание-ИД «Урал Юр Издат», 2015г.
4. Ерохин Е.А. Устройство, эксплуатация и техническое обслуживание контактной сети и воздушных линий. – М.: Академия, 2007.
5. Коптев А.А. Сооружения, монтаж и эксплуатация устройств электроснабжения. – М.: Академия, 2006.
6. Коптев А.А. Устойчивость систем электроснабжения в аварийных и чрезвычайных ситуациях. – М.: Академия, 2006.
7. Коптев А.А., Коптев И.А. Сооружение, монтаж и эксплуатация устройств электроснабжения. Монтаж контактной сети. – М.: Академия, 2007.
8. Карминский В.Д. Экологические проблемы и энергосбережение. – М.: Академия, 2007.
9. Южаков Б.Г. Монтаж, наладка, обслуживание и ремонт электрических установок. – М.: Академия, 2008.

Дополнительные источники:

1. Рогачева И.Л. Станционные системы автоматики. – М.: Академия, 2007.
2. Рогачева И.Л. Эксплуатация и надежность систем электрической централизации нового поколения. – М.: Академия, 2006.

3. Сапожников В.В. Эксплуатационные основы автоматики и телемеханики. – М.: Академия, 2006.
4. Южаков Б.Г. Технология, организация, обслуживание и ремонт устройств электроснабжения.– М.: Академия, 2006.

Интернет-ресурсы:

1. Расчеты и проектирование открытого устройства и электроустановок промышленных механизмов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: htpp://www.toroid.ru/shehovcovVP.html, свободный. – Загл. с экрана.
2. Электрические и электромеханическое оборудование: общепромышленные механизмы и бытовая техника.[Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://books.tr200.ru/v.php?id=74515, свободный.
3. Электрическое и электромеханическое оборудование. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.electrohoby.ru/electrooborudovanieshevtsov.html, свободный.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Основой для овладения модулем являются знания, полученные в ходе изучения общепрофессиональных дисциплин «Электротехника и электроника», «Техническая механика», «Материаловедение», «Инженерная графика», «Охрана труда».

Параллельно изучаются модули «Выполнение сервисного обслуживания бытовых машин и приборов», «Организация деятельности производственного подразделения», «Организация работы слесаря - электрика по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования».

При работе над курсовой работой (проектом) обучающимся оказываются консультации. Формы проведения консультаций - индивидуальные, письменные и устные.

Учебная и производственная практики являются обязательными разделами профессионального модуля. Они представляют собой вид учебных занятий, обеспечивающих практико-ориентированную подготовку обучающихся. Производственная практики проводится концентрированно.

Программа профессионального модуля обеспечивается учебно-методической документацией по междисциплинарным курсам модуля. Внеаудиторная работа сопровождается методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.

Реализация программы модуля обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, укомплектованным печатными и электронными изданиями основной и дополнительной учебной литературы по данному модулю, изданной за последние 5 лет, официальными, справочно-библиографическими и периодическими изданиями.

Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются доступом к современным профессиональным базам данных и информационным ресурсам сети Интернет, получают возможность оперативного обмена информацией с отечественными образовательными учреждениями и организациями

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования». Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимися программы модуля. Эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования».Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, осуществляющих

руководство практикой. Эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года.

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	**Основные показатели оценки результата**	**Формы и методы контроля и оценки**
Выполнить наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования	-правильность выполнения наладки, регулировки и проверки электрического и электромеханического оборудования;	-наблюдение за деятельностью обучающихся во время прохождения производственной практики, экспертная оценка отчетов по практике
Организовать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования	- обоснованность выбора технологического оборудования для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определение оптимальных вариантов его использования;	-экспертная оценка результатов выполнения практических работ
	- точность определения электроэнергетических параметров электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем.	-экспертная оценка результатов выполнения практических работ
	- правильность проведения мероприятий по техническому обслуживанию электрического и электромеханического оборудования	наблюдение за процессом во время прохождения учебной практики, экспертная оценка отчетов по практике
	- грамотность заполнения технологических карт по ремонту электрического и электромеханического оборудования	-экспертная оценка результатов выполнения практических работ
Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического	- точность анализа неисправностей электрооборудования;	-экспертная оценка результатов выполнения

оборудования		практических работ
	- обоснованность оценки эффективности работы электрического и электромеханического оборудования;	-экспертная оценка результатов выполнения практических работ
	- правильность проведения диагностики оборудования и определение его ресурсов;	-наблюдение за деятельностью обучающихся во время прохождения производственной практики, экспертная оценка отчетов по практике
Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования	- грамотность заполнения маршрутно-технологической документации на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования	-экспертная оценка отчетов по практике

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**
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- аргументированность и полнота объяснения сущности и социальной значимости будущей профессии;	- экспертная оценка на практических занятиях, в процессе производственной практики; - опрос;
	-активность, инициативность в процессе освоения профессиональной деятельности;	-экспертное наблюдение и экспертная оценка на практических занятиях, в процессе производственной практики;
	-наличие положительных отзывов по итогам учебной и производственной практики;	- экспертная оценка производственной практики;
	-участие в профориентационной деятельности;	- наблюдение с фиксацией фактов;
	- участие в конкурсах профессионального мастерства, тематических мероприятиях;	- наблюдение с фиксацией фактов;

	- эффективность и качество выполнения домашних самостоятельных работ;	- экспертная оценка результатов выполнения самостоятельных работ;
Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.	– определение задач деятельности, с учетом поставленной руководителем цели;	-экспертная оценка эффективности и правильности принимаемых решений на практических занятиях, в процессе производственной практики;
	– формулирование конкретных целей и на их основе планирование свей деятельности;	-экспертная оценка эффективности и правильности принимаемых решений на практических занятиях, в процессе производственной практики;
	– обоснование выбора и успешность применения методов и способов решения профессиональных задач;	-экспертная оценка решения ситуационных производственных задач;
	– правильная последовательность выполняемых действий (во время практических и лабораторных занятий);	-экспертное наблюдение и экспертная оценка на практических и лабораторных занятиях,
	– личностная оценка эффективности и качества собственной деятельности в определенной рабочей ситуации;	-экспертная оценка решения ситуационных производственных задач;
	– самооценка качества выполнения поставленных задач;	-анкетирование
	– соблюдение техники безопасности.	- наблюдение с фиксацией фактов;
Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.	– самоанализ и коррекция собственной деятельности в определенной рабочей ситуации;	-экспертная оценка эффективности и правильности принимаемых решений в процессе производственной практики;
	– полнота представлений (ответственность) за результат выполненной работы;	- наблюдение с фиксацией фактов;

	– адекватность решения стандартных и нестандартных профессиональных задач в соответствии с поставленными целями; самостоятельность текущего контроля и корректировка в соответствии с компетенциями выполняемой работы.	-экспертная оценка решения ситуационных производственных задач;
Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.	– оперативный поиск необходимой информации;	-наблюдение и экспертная оценка эффективности и правильности поиска информации для выполнения профессиональных задач в процессе производственной практики, во время выполнения практических работ.
	– отбор, обработка и результативное использование необходимой информации для эффективного выполнения профессиональных задач.	наблюдение и экспертная оценка эффективности и правильности отбора, обработки и использования информации для выполнения профессиональных задач в процессе производственной практики, во время выполнения практических работ.
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	– обладание навыками работы с различными видами информации;	-наблюдение и экспертная оценка эффективности и правильности выбора информации для выполнения профессиональных задач в процессе производственной практики, во время выполнения практических работ.
	– результативное использование технологии ИКТ и их применение в соответствии с конкретным характером профессиональной деятельности;	-наблюдение и экспертная оценка эффективности и правильности выбора информации для выполнения профессиональных задач в процессе производственной практики, во время выполнения практических работ.
	– анализ инноваций в области разработки технологических процессов.	-наблюдение и экспертная оценка эффективности и правильности выбора информации для выполнения профессиональных задач в процессе производственной

		практики;
Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.	-участие в коллективном принятии решений по поводу наиболее эффективных путей выполнения работы;	-наблюдение и экспертная оценка коммуникабельности во время обучения, выполнения практических работ, прохождения практики, участия в конкурсах.
	-аргументированное представление и отстаивание своего мнения с соблюдением этических норм;	-наблюдение и экспертная оценка коммуникабельности во время обучения, выполнения практических работ, прохождения практики, участия в конкурсах.
	-полнота представлений и реализация их на практике, о том, что успешность выполненной профессиональной задачи зависит от согласованности действий всех участников команды или коллектива;	- наблюдение с фиксацией фактов;
	-успешность взаимодействия со студентами, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями производственной практики и наставниками с производства.	- наблюдение с фиксацией фактов; наблюдение и экспертная оценка коммуникабельности во время обучения, выполнения практических работ, прохождения практики, участия в конкурсах.
Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).	-планирование внеурочной работы по военно-патриотическому воспитанию с учетом подготовки к исполнению воинской обязанности;	-наблюдение и экспертная оценка деятельности обучающихся во время внеурочных мероприятий военно-патриотической направленности.
	-применение профессиональных знаний в ходе прохождения службы в армии.	-наблюдение и экспертная оценка деятельности обучающихся во время внеурочных мероприятий военно-патриотической направленности.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов технического регулирования и контроля качества, технологии и оборудования производства электротехнических изделий; лабораторий электрических машин, электрических аппаратов, электрического и электромеханического оборудования, технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинетов технического регулирования и контроля качества, технологии и оборудования производства электротехнических изделий:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- наглядные пособия;
- комплект учебно-методической документации

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- средства мультимедиа

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия;
- стенды для выполнения практических работ;
- электрические машины;
- пускорегулирующая аппаратура;
- осветительные элементы.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Ерохин Е.А. Устройство, эксплуатация и техническое обслуживание контактной сети и воздушных линий.– М.: Академия, 2007.
2. Коптев А.А. Сооружения, монтаж и эксплуатация устройств электроснабжения. – М.: Академия, 2006.
3. Коптев А.А. Устойчивость систем электроснабжения в аварийных и чрезвычайных ситуациях. – М.: Академия, 2006.
4. Коптев А.А., Коптев И.А. Сооружение, монтаж и эксплуатация устройств электроснабжения. Монтаж контактной сети.– М.: Академия, 2007.
5. Карминский В.Д. Экологические проблемы и энергосбережение.– М.: Академия, 2007.
6. Южаков Б.Г. Монтаж, наладка, обслуживание и ремонт электрических установок.– М.: Академия, 2008.

Дополнительные источники:

5. Рогачева И.Л. Станционные системы автоматики. – М.: Академия, 2007.
6. Рогачева И.Л. Эксплуатация и надежность систем электрической централизации нового поколения.– М.: Академия, 2006.
7. Сапожников В.В. Эксплуатационные основы автоматики и телемеханики. – М.: Академия, 2006.

8. Южаков Б.Г. Технология, организация, обслуживание и ремонт устройств электроснабжения.– М.: Академия, 2006.

Интернет-ресурсы:

1. Расчеты и проектирование открытого устройства и электроустановок промышленных механизмов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: htpp://www.toroid.ru/shehovcovVP.html, свободный. – Загл. с экрана.

2. Электрические и электромеханическое оборудование: общепромышленные механизмы и бытовая техника.[Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://books.tr200.ru/v.php?id=74515, свободный.

3. Электрическое и электромеханическое оборудование. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.electrohoby.ru/electrooborudovanie shevtsov.html, свободный.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Основой для овладения модулем являются знания, полученные в ходе изучения общепрофессиональных дисциплин «Электротехника и электроника», «Техническая механика», «Материаловедение», «Инженерная графика», «Охрана труда».

Параллельно изучаются модули «Выполнение сервисного обслуживания бытовых машин и приборов», «Организация деятельности производственного подразделения», «Организация работы слесаря - электрика по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования».

При работе над курсовой работой (проектом) обучающимся оказываются консультации. Формы проведения консультаций - индивидуальные, письменные и устные.

Учебная и производственная практики являются обязательными разделами профессионального модуля. Они представляют собой вид учебных занятий, обеспечивающих практико-ориентированную подготовку обучающихся. Производственная практики проводится концентрированно.

Программа профессионального модуля обеспечивается учебно-методической документацией по междисциплинарным курсам модуля. Внеаудиторная работа сопровождается методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.

Реализация программы модуля обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, укомплектованным печатными и электронными изданиями основной и дополнительной учебной литературы по данному модулю, изданной за последние 5 лет, официальными, справочно-библиографическими и периодическими изданиями.

Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются доступом к современным профессиональным базам данных и информационным ресурсам сети Интернет, получают возможность оперативного обмена информацией с отечественными образовательными учреждениями и организациями

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования». Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимися программы модуля. Эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Организация технического обслуживания и ремонта

электрического и электромеханического оборудования». Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, осуществляющих руководство практикой. Эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года.

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	**Основные показатели оценки результата**	**Формы и методы контроля и оценки**
Выполнить наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования	-правильность выполнения наладки, регулировки и проверки электрического и электромеханического оборудования;	-наблюдение за деятельностью обучающихся во время прохождения производственной практики, экспертная оценка отчетов по практике
Организовать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования	- обоснованность выбора технологического оборудования для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определение оптимальных вариантов его использования;	-экспертная оценка результатов выполнения практических работ
	- точность определения электроэнергетических параметров электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем.	-экспертная оценка результатов выполнения практических работ
	- правильность проведения мероприятий по техническому обслуживанию электрического и электромеханического оборудования	наблюдение за процессом во время прохождения учебной практики, экспертная оценка отчетов по практике
	- грамотность заполнения технологических карт по ремонту электрического и электромеханического оборудования	-экспертная оценка результатов выполнения практических работ
Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического	- точность анализа неисправностей электрооборудования;	-экспертная оценка результатов выполнения практических работ

оборудования	- обоснованность оценки эффективности работы электрического и электромеханического оборудования;	-экспертная оценка результатов выполнения практических работ
	- правильность проведения диагностики оборудования и определение его ресурсов;	-наблюдение за деятельностью обучающихся во время прохождения производственной практики, экспертная оценка отчетов по практике
Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования	- грамотность заполнения маршрутно-технологической документации на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования	-экспертная оценка отчетов по практике

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**
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- аргументированность и полнота объяснения сущности и социальной значимости будущей профессии;	- экспертная оценка на практических занятиях, в процессе производственной практики; - опрос;
	-активность, инициативность в процессе освоения профессиональной деятельности;	-экспертное наблюдение и экспертная оценка на практических занятиях, в процессе производственной практики;
	-наличие положительных отзывов по итогам учебной и производственной практики;	- экспертная оценка производственной практики;
	-участие в профориентационной деятельности;	- наблюдение с фиксацией фактов;
	- участие в конкурсах профессионального мастерства, тематических мероприятиях;	- наблюдение с фиксацией фактов;

	- эффективность и качество выполнения домашних самостоятельных работ;	- экспертная оценка результатов выполнения самостоятельных работ;
Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.	– определение задач деятельности, с учетом поставленной руководителем цели;	-экспертная оценка эффективности и правильности принимаемых решений на практических занятиях, в процессе производственной практики;
	– формулирование конкретных целей и на их основе планирование свей деятельности;	-экспертная оценка эффективности и правильности принимаемых решений на практических занятиях, в процессе производственной практики;
	– обоснование выбора и успешность применения методов и способов решения профессиональных задач;	-экспертная оценка решения ситуационных производственных задач;
	– правильная последовательность выполняемых действий (во время практических и лабораторных занятий);	-экспертное наблюдение и экспертная оценка на практических и лабораторных занятиях,
	– личностная оценка эффективности и качества собственной деятельности в определенной рабочей ситуации;	-экспертная оценка решения ситуационных производственных задач;
	– самооценка качества выполнения поставленных задач;	-анкетирование
	– соблюдение техники безопасности.	- наблюдение с фиксацией фактов;
Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.	– самоанализ и коррекция собственной деятельности в определенной рабочей ситуации;	-экспертная оценка эффективности и правильности принимаемых решений в процессе производственной практики;
	– полнота представлений (ответственность) за результат выполненной работы;	- наблюдение с фиксацией фактов;

	– адекватность решения стандартных и нестандартных профессиональных задач в соответствии с поставленными целями; самостоятельность текущего контроля и корректировка в соответствии с компетенциями выполняемой работы.	-экспертная оценка решения ситуационных производственных задач;
Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.	– оперативный поиск необходимой информации;	-наблюдение и экспертная оценка эффективности и правильности поиска информации для выполнения профессиональных задач в процессе производственной практики, во время выполнения практических работ.
	– отбор, обработка и результативное использование необходимой информации для эффективного выполнения профессиональных задач.	наблюдение и экспертная оценка эффективности и правильности отбора, обработки и использования информации для выполнения профессиональных задач в процессе производственной практики, во время выполнения практических работ.
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	– обладание навыками работы с различными видами информации;	-наблюдение и экспертная оценка эффективности и правильности выбора информации для выполнения профессиональных задач в процессе производственной практики, во время выполнения практических работ.
	– результативное использование технологии ИКТ и их применение в соответствии с конкретным характером профессиональной деятельности;	-наблюдение и экспертная оценка эффективности и правильности выбора информации для выполнения профессиональных задач в процессе производственной практики, во время выполнения практических работ.

	– анализ инноваций в области разработки технологических процессов.	-наблюдение и экспертная оценка эффективности и правильности выбора информации для выполнения профессиональных задач в процессе производственной практики;
Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.	-участие в коллективном принятии решений по поводу наиболее эффективных путей выполнения работы;	-наблюдение и экспертная оценка коммуникабельности во время обучения, выполнения практических работ, прохождения практики, участия в конкурсах.
	-аргументированное представление и отстаивание своего мнения с соблюдением этических норм;	-наблюдение и экспертная оценка коммуникабельности во время обучения, выполнения практических работ, прохождения практики, участия в конкурсах.
	-полнота представлений и реализация их на практике, о том, что успешность выполненной профессиональной задачи зависит от согласованности действий всех участников команды или коллектива;	- наблюдение с фиксацией фактов;
	-успешность взаимодействия со студентами, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями производственной практики и наставниками с производства.	- наблюдение с фиксацией фактов; наблюдение и экспертная оценка коммуникабельности во время обучения, выполнения практических работ, прохождения практики, участия в конкурсах.
Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).	-планирование внеурочной работы по военно-патриотическому воспитанию с учетом подготовки к исполнению воинской обязанности;	-наблюдение и экспертная оценка деятельности обучающихся во время внеурочных мероприятий военно-патриотической направленности.
	-применение профессиональных знаний в ходе прохождения службы в армии.	-наблюдение и экспертная оценка деятельности обучающихся во время внеурочных мероприятий военно-патриотической направленности.