

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования**

**«Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)**

Факультет среднего профессионального образования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

*«ПМ.01 Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту
электрического и электромеханического оборудования»*

Специальность

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

Тип образовательной программы

Программа подготовки специалистов среднего звена



Квалификация

техник


Форма обучения

очная

Разработчики профессионального модуля:

| ФИО | Должность | Подпись |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Белова Наталья Александровна | преподаватель первой категории факультета среднего профессионального образования |  |
| Тушев Сергей Игоревич | преподаватель факультета среднего профессионального образования |  |

Согласовано с работодателем:

| ФИО | Должность | Подпись |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Матвей Алексей Александрович</i> | <i>начальник оперативной-диспетчерской службы ГИБДД ПВД "Север-Восток"</i> |  |



СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Паспорт программы профессионального модуля | 4 |
| 2 Результаты освоения профессионального модуля | 5 |
| 3 Структура и содержание профессионального модуля | 7 |
| 4 Условия реализации профессионального модуля | 34 |
| 5 Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности) | 37 |

1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования

1.1 Область применения программы

Программа профессионального модуля - является частью ППССЗ специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) «Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования» и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

ПК 1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования.

ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.

ПК 1.4. Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.

Программа профессионального модуля ПМ.01 Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования соответствует ФГОС СПО и учебному плану, разработанному в соответствии с потребностями работодателей региона.

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 сертифицированных испытаний;

- правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта;

- пути и средства повышения долговечности оборудования;

- технологию ремонта внутрицеховых сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры.

1.3 Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля

Всего 1411 часов, в том числе:

- на освоение МДК – 1051 час (954 часов – во взаимодействии с преподавателем, 50 часов – самостоятельная работа, 47 часов – промежуточная аттестация);

- производственная практика (по профилю специальности) - 360 часов (10 недель)

- промежуточная аттестация (экзамен (квалификационный)) – 12 часов.

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

| Код | Наименование результата обучения |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК 1.1. | Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования |
| ПК 1.2. | Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования |
| ПК 1.3. | Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования |
| ПК 1.4. | Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования |
| ОК 01. | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам |

| | |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 02. | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности |
| ОК 03. | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие |
| ОК 04. | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами |
| ОК 05. | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста |
| ОК 06. | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей |
| ОК 07. | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях |
| ОК 08. | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности |
| ОК 09. | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности |
| ОК 10. | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках |
| ОК 11. | Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере |

3 СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Тематический план профессионального модуля

| Коды общих профессиональных компетенций | Наименования разделов профессионального модуля | Суммарный объем нагрузки, час | Объем профессионального модуля, час. | | | | | | | Самостоятельная работа | Промежуточная аттестация |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------|----------|------------------|------------------------|--------------------------|
| | | | Обучение по МДК | | | | Практики | | | | |
| | | | Всего, часов | в т.ч. лекции, уроки | в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов | в т.ч., консультации | Курсовое проектирование | Учебная | Производственная | | |
| ОК 01. – ОК 11. ПК 1.1 – ПК 1.4 | МДК.01.01 Электрические машины и аппараты | 278 | 266 | 126 | 140 | - | - | - | - | 6 | 6 |
| ОК 01. – ОК 11. ПК 1.1 – ПК 1.4 | МДК.01.02 Электроснабжение | 175 | 154 | 68 | 64 | 2 | 20 | - | - | 10 | 11 |
| ОК 01. – ОК 11. ПК 1.1 – ПК 1.4 | МДК.01.03 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования | 208 | 190 | 74 | 114 | 2 | - | - | - | 10 | 8 |
| ОК 01. – ОК 11. ПК 1.1 – ПК 1.4 | МДК.01.04 Электрическое и электромеханическое оборудование | 268 | 242 | 112 | 128 | 2 | - | - | - | 18 | 8 |
| ОК 01. – ОК 11. ПК 1.1 – ПК 1.4 | МДК.01.05 Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования | 110 | 102 | 40 | 60 | 2 | - | - | - | 6 | 2 |
| ОК 01. – ОК 11. ПК 1.1 – ПК 1.4 | Производственная практика (по профилю специальности) | | | | | | | - | 360 | | |
| ОК 01. – ОК 11. ПК 1.1 – ПК 1.4 | Экзамен (квалификационный) | 12 | | | | | | - | | | 12 |
| | Всего: | 1411 | 954 | 398 | 538 | 8 | 20 | - | 360 | 50 | 47 |

3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены) | Объем часов | Уровень освоения |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| МДК.01.01 Электрические машины и аппараты | | 278 | |
| Раздел 1. Электрические машины | | 162 | |
| Тема 1.1 Машины постоянного тока | <ol style="list-style-type: none"> 1. Принцип действия машин постоянного тока 2. Устройство машин постоянного тока 3. Обмотки якоря и их ЭДС 4. Реакция якоря. Коммутация 5. Генераторы постоянного тока 6. Двигатели постоянного тока 7. Пуск, реверсирование и торможение двигателей 8. Потери и коэффициент полезного действия 9. Специальные машины постоянного тока | 18 | 2 |
| Тема 1.2 Трансформаторы | <ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение, устройство трансформаторов и их применение 2. Режим холостого хода 3. Работа трансформатора под нагрузкой 4. Приведённый трансформатор. Векторная диаграмма 5. Схема замещения трансформатора 6. Опыты холостого хода и короткого замыкания 7. Изменение вторичного напряжения и внешние характеристики трансформатора 8. Потери и коэффициент полезного действия трансформатора 9. Трёхфазные трансформаторы. Группы соединений обмоток 10. Параллельная работа трансформаторов 11. Специальные типы трансформаторов | 22 | 2 |
| Тема 1.3 Общие вопросы электрических машин переменного тока | <ol style="list-style-type: none"> 1. Принцип действия бесколлекторных машин переменного тока 2. Обмотки статора 3. Магнитодвижущая сила обмоток статора | 6 | 2 |
| Тема 1.4 Асинхронные машины | <ol style="list-style-type: none"> 1. Устройство и применение асинхронных машин 2. Режимы работы асинхронного двигателя 3. Асинхронный двигатель при заторможенном и вращающемся роторе | 24 | 2 |

| | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---|
| | <p>4. Схемы замещения асинхронного двигателя</p> <p>5. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя</p> <p>6. Электромагнитный момент асинхронного двигателя</p> <p>7. Рабочие характеристики асинхронного двигателя</p> <p>8. Пуск в ход асинхронных двигателей. Реверс</p> <p>9. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей</p> <p>10. Опыты холостого хода и короткого замыкания асинхронного двигателя</p> <p>11. Однофазные асинхронные двигатели</p> <p>12. Асинхронные машины специального назначения</p> | | |
| <p>Тема 1.5 Синхронные машины</p> | <p>1. Применение, классификация и устройство синхронных машин</p> <p>2. Синхронный генератор</p> <p>3. Синхронный двигатель</p> <p>4. Синхронный компенсатор</p> <p>5. Синхронные машины специального назначения</p> | 10 | 2 |
| Раздел 2. Электрические аппараты | | 116 | |
| <p>Тема 2.1 Электрические аппараты управления</p> | <p>1. Классификация электрических аппаратов. Аппараты управления. Основные типы электрических аппаратов</p> <p>2. Параметры и характеристики электрических аппаратов</p> <p>3. Контактные и бесконтактные аппараты. Контактные узлы коммутационных аппаратов</p> <p>4. Нагрев электрических аппаратов. Причины и последствия нагрева</p> <p>5. Электрическая дуга. Способы гашения электрической дуги</p> <p>6. Воздушные и масляные камеры. Вакуумная камера. Элегазовая камера</p> <p>7. Электромагнитные и электромеханические системы аппаратов управления. Устройство и принцип действия электромагнитного контактора, реле.</p> | 14 | 2 |
| <p>Тема 2.2 Электрические аппараты напряжением до 1000 В</p> | <p>1. Рубильники, переключатели, разъединители, пакетные выключатели, контроллеры, командоаппараты. Кнопочные посты управления</p> <p>2. Автоматические выключатели</p> <p>3. Выбор автоматических выключателей</p> | 8 | 2 |

| | | | |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---|
| | 4. Комплектные устройства плавного пуска | | |
| Тема 2.3 Аппараты защиты | 1. Виды защиты. Значение защитных устройств в электроустановках 2. Аппараты защиты. Предохранители 3. Измерительные трансформаторы тока и напряжения 4. Реле максимального тока. Тепловые реле. Реле и расцепители 5. Реле времени 6. Токозависимые и термозависимые устройства 7. Выбор предохранителей 8. Расчет и выбор токов уставок тепловых реле и максимального тока 9. Выбор расцепителей автоматических выключателей | 18 | 2 |
| Тема 2.4 Электрические аппараты управления | 1. Элементы аппаратуры высокого напряжения. Изоляторы. Шины 2. Ограничивающие аппараты: предохранители, разрядники, реакторы, ограничители перенапряжения 3. Коммутационные аппараты: разъединители, отделители, короткозамыкатели, выключатели нагрузки силовые выключатели. | 6 | 2 |
| Практические занятия: | | 100 | |
| | Расчет параметров и построение развернутой схемы обмотки якоря машины постоянного тока | 4 | 2 |
| | Определение расчётных и эксплуатационных параметров генераторов постоянного тока при решении задач | 4 | 2 |
| | Расчёт эксплуатационных параметров двигателей постоянного тока при решении задач | 4 | 2 |
| | Расчёт параметров и построение механической характеристики двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением | 4 | 2 |
| | Контрольная работа «Машины постоянного тока» | 4 | 2 |
| | Расчёт эксплуатационных параметров трансформаторов при решении задач | 4 | 2 |
| | Определение параметров и построение внешней характеристики трёхфазного трансформатора | 4 | 2 |
| | Расчет параметров параллельной работы трансформаторов | 2 | 2 |
| | Контрольная работа «Трансформаторы» | 4 | 2 |
| | Расчет параметров и построение развернутой схемы обмотки статора электрических машин переменного тока | 4 | 2 |
| | Расчёт эксплуатационных параметров асинхронных двигателей при решении задач | 4 | 2 |
| | Расчёт параметров и построение механической характеристики асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором | 4 | 2 |
| | Выбор асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором по нагрузочной диаграмме работы производственного механизма | 4 | 2 |
| | Контрольная работа «Асинхронные машины» | 4 | 2 |

| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| Расчёт эксплуатационных параметров синхронных машин при решении задач | 4 | 2 | |
| Расчет сопротивления электрической дуги | 2 | 2 | |
| Расчет электродинамических усилий электрических аппаратов | 2 | 2 | |
| Расчет тяговых усилий электромагнита и противодействующих сил | 4 | 2 | |
| Выбор предохранителей | 4 | 2 | |
| Выбор измерительных трансформаторов тока и напряжения | 2 | 2 | |
| Выбор автоматических выключателей | 2 | 2 | |
| Расчет уставок токовых реле | 2 | 2 | |
| Расчет уставок теплового реле | 2 | 2 | |
| Расчет уставок автоматических выключателей | 4 | 2 | |
| Построение времятоковых характеристик автоматических выключателей | 4 | 2 | |
| Моделирование работы аппаратов защиты | 4 | 2 | |
| Расчет защиты участка с учетом селективности | 4 | 2 | |
| Построение карты селективности участка | 4 | 2 | |
| Выбор высоковольтных выключателей | 2 | 2 | |
| Лабораторные занятия: | 40 | | |
| Исследование измерительных трансформаторов тока | 2 | 3 | |
| Поиск неисправностей асинхронного двигателя | 4 | 3 | |
| Исследование частотного преобразователя для управления частотой вращения асинхронным двигателем | 4 | 3 | |
| Сборка схемы управления асинхронным двигателем с применением различного типа пускорегулирующих аппаратов | 4 | 3 | |
| Управление электрическим двигателем при помощи электромеханического реле времени | 4 | 3 | |
| Управление электрическим двигателем при помощи микропроцессорного реле времени, при помощи приставки ПВЛ | 2 | 3 | |
| Самостоятельная работа: | 6 | | |
| Специальные типы трансформаторов | 2 | 2 | |
| Дифференциальные автоматы. | 2 | 2 | |
| Требования, предъявляемые к устройствам защиты. Селективность | 2 | 2 | |
| Промежуточная аттестация | 6 | | |
| МДК 01.02. Электроснабжение | 175 | | |
| Введение | 1. Общая характеристика дисциплины. Современное состояние и перспективы развития энергетики. | 2 | 2 |
| Раздел 1. Понятие о системах электроснабжения | 1. Назначение и область применения систем электроснабжения. Напряжения электрических цепей и область их применения. | 2 | 2 |
| Раздел 2. Структурные схемы передачи электроэнергии к потребителю | 1. Приём, передача и распределение электроэнергии от электростанции до потребителей. Режимы работы нейтрали. | 2 | 2 |
| Раздел 3. Общие сведения о силовом и осветительном электрооборудовании напряжением до 1 кВ | 1. Общие сведения об электрооборудовании. Режимы работы электроприёмников. 2. Классификация электроприемников по требуемой бесперебойности электроснабжения. Требования к | 4 | 2 |

| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| | электроснабжению каждой категории. | | |
| Раздел 4. Устройство и конструктивное выполнение электрических сетей напряжением до 1 кВ | 1. Общие сведения об электрических сетях напряжением до 1 кВ. Схемы электрических сетей напряжением до 1 кВ. 2. Устройство осветительных и силовых сетей. Назначение, устройство и применение распределительных щитов. | 4 | 2 |
| Раздел 5. Выбор сечений проводов и кабелей по допустимому нагреву электрическим током | 1. Нагрев проводов электрическим током. Определение длительных токов электроприемников и выбор сечений проводов и кабелей. | 2 | 2 |
| Раздел 6. Графики электрических нагрузок | 1. Общие сведения о графиках электрических нагрузок. Показатели графиков электрических нагрузок. | 2 | 2 |
| Раздел 7. Потери мощности и электроэнергии в электрических сетях | 1. Потери мощности и электроэнергии в линиях и трансформаторах. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии в линиях и трансформаторах. | 2 | 2 |
| Раздел 8. Расчет электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1 кВ | 1. Методы расчёта электрических нагрузок и их назначение. 2. Расчёт номинальной мощности. Метод упорядоченных диаграмм. 3. Определение эффективного числа электроприемников. Расчёт суммарной цеховой нагрузки. 4. Расчёт нагрузок однофазных электроприемников. Определение пиковых нагрузок. | 8 | 2 |
| Раздел 9. Защита электрических сетей в установках напряжением до 1 кВ | 1. Виды защиты сетей. Места установки аппаратов защиты. Понятие об избирательной работе защиты. 2. Выбор предохранителей. Выбор автоматических выключателей. | 4 | 2 |
| Раздел 10. Выбор и расчет электрических сетей на потерю напряжения | 1. Требования ПУЭ относительно потерь и отклонений напряжения в электрической сети. Активное и индуктивное сопротивление проводников. | 2 | 2 |
| Раздел 11. Компенсация реактивной мощности | 1. Реактивная мощность в системе электроснабжения. Определение величины мгновенного и средневзвешенного коэффициента мощности. Мероприятия по увеличению коэффициента мощности. 2. Определение мощности компенсирующих устройств. Размещение компенсирующих устройств. | 4 | 2 |
| Раздел 12. Внутривзаводское и внутригородское распределение электроэнергии | 1. Конструктивное выполнение электрических сетей напряжением выше 1 кВ. Схемы электрических сетей напряжением выше 1 кВ. 2. Выбор электрической сети по | 6 | 2 |

| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|
| | экономической плотности тока. 3. Выбор варианта электроснабжения | | |
| Раздел 13. Выбор количества и места расположения подстанций | 1. Определение центра электрических нагрузок. Выбор количества ЦТП. Выбор места расположения ЦТП и РП | 2 | 2 |
| Раздел 14. Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанции | 1. Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанции. 2. Допустимые перегрузки трансформаторов подстанции. | 4 | 2 |
| Раздел 15. Короткие замыкания в системе электроснабжения | 1. Виды коротких замыканий. Причины их возникновения. Последствия короткого замыкания. Составляющие тока короткого замыкания. 2. Схема замещения для расчета токов короткого замыкания. Преобразование схем замещения и определение токов короткого замыкания. 3. Ограничение токов короткого замыкания. | 6 | 2 |
| Раздел 16. Заземление и зануление в электроустановках | 1. Основные понятия и определения. Величины сопротивлений заземляющих устройств. 2. Конструктивное выполнение сети заземления. | 4 | 2 |
| Раздел 17. Управление, учет и сигнализация в системе электроснабжения | 1. Управление электрооборудованием. Схемы сигнализации и блокировки. Виды учета электроэнергии. | 2 | 2 |
| Раздел 18. Автоматизация системы электроснабжения | 1. Виды автоматики в системе электроснабжения. Устройство АВР в установках до 1 кВ. Диспетчеризация и телемеханизация в системе электроснабжения. Средства телемеханизации. | 2 | 2 |
| Раздел 19. Перенапряжения. Защита от перенапряжений. | 1. Общие сведения о перенапряжениях. Типы разрядников. 2. Молниезащита подстанций, зданий и сооружений. | 4 | 2 |
| Практические занятия: | | 48 | |
| Расчёт и выбор сечения проводников по нагреву электрическим током | | 2 | 2 |
| Контрольная работа. Выбор сечения проводов и кабелей по допустимому нагреву электрическим током | | 2 | 2 |
| Расчет мощности электроприёмников цеха с различными режимами работы | | 4 | 2 |
| Расчет электрической нагрузки методом коэффициента максимума | | 4 | 2 |
| Расчет мощности электроприёмников силового оборудования и осветительной сети по методу удельной мощности | | 2 | 2 |
| Контрольная работа. Определение расчетных электрических нагрузок упрощенными методами | | 2 | 2 |
| Выбор аппаратов защиты электрических сетей до 1 кВ | | 4 | 2 |
| Расчёт и выбор вводного аппарата защиты силового щита и | | 2 | 2 |

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|
| выполнение схемы однолинейной электрической принципиальной щита | | |
| Контрольная работа. Защита электрических сетей и электроприемников напряжением до 1 кВ | 2 | 2 |
| Расчёт и выбор компенсирующего устройства | 2 | 2 |
| Расчёт и выбор шинпроводов | 2 | 2 |
| Выполнение схемы электрической принципиальной электроснабжения цеха | 4 | 2 |
| Расчет электрических нагрузок микрорайона. Определение центра нагрузок | 4 | 2 |
| Выбор числа и мощности силовых трансформаторов на подстанции | 2 | 2 |
| Расчёт токов короткого замыкания | 4 | 2 |
| Выбор электрооборудования и токоведущих частей по условиям короткого замыкания | 4 | 2 |
| Расчет молниезащиты | 2 | 2 |
| Лабораторные работы: | 16 | |
| Исследование суточных графиков электрических нагрузок | 4 | 3 |
| Формирование и исследование годовых графиков электрических нагрузок | 4 | 3 |
| Исследование влияния коэффициента реактивной мощности однофазной нагрузки на распределение ее активной и реактивной составляющих между фазами | 4 | 3 |
| Определение оптимального числа включенных в работу силовых трансформаторов в системе цехового электроснабжения с тремя взаимно резервированными трансформаторами в различные смены суток | 4 | 3 |
| Курсовое проектирование: | 20 | |
| <u>Примерная тематика курсовых проектов:</u> Разработка проекта электроснабжения ремонтно-механического цеха Разработка проекта электроснабжения участка кузнечнопрессового цеха Разработка проекта электроснабжения электромеханического цеха Разработка проекта электроснабжения автоматизированного цеха Разработка проекта электроснабжения механического цеха тяжелого машиностроения Разработка проекта электроснабжения цеха обработки корпусных деталей Разработка проекта электроснабжения механического цеха серийного производства Разработка проекта электроснабжения насосной станции Разработка проекта электроснабжения учебных мастерских Разработка проекта электроснабжения цеха механической обработки деталей Разработка проекта электроснабжения инструментального цеха Разработка проекта электроснабжения механического цеха Разработка проекта электроснабжения цеха металлоизделий Разработка проекта электроснабжения участка механосборочного цеха Разработка проекта электроснабжения цеха металлорежущих станков Разработка проекта электроснабжения сварочного участка цеха Разработка проекта электроснабжения прессового участка цеха Разработка проекта электроснабжения участка токарного цеха | | |

| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---|
| <p>Разработка проекта электроснабжения строительной площадки жилого дома</p> <p>Разработка проекта электроснабжения узловой распределительной подстанции</p> <p>Разработка проекта электроснабжения комплекса томатного сока</p> <p>Разработка проекта электроснабжения гранитной мастерской</p> <p>Разработка проекта электроснабжения деревообрабатывающего цеха</p> <p>Разработка проекта электроснабжения шлифовального цеха</p> <p>Разработка проекта электроснабжения комплекса овощных закусочных консервов</p> <p>Разработка проекта электроснабжения светонепроницаемой теплицы</p> | | | |
| Самостоятельная работа: | | 10 | |
| Типы электрических станций | | 2 | |
| Показатели качества электроэнергии | | 2 | |
| Надежность электроснабжения | | 2 | |
| Расчет сетей электрического освещения | | 2 | |
| Расчет стальных проводов, шинпроводов, токопроводов | | 2 | |
| Промежуточная аттестация | | 11 | |
| Консультация | | 2 | |
| МДК.01.03 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования | | 208 | |
| <p>Раздел 1.</p> <p>Организация</p> <p>эксплуатации и монтажа</p> <p>электротехнического и</p> <p>электромеханического</p> <p>оборудования</p> <p>Эксплуатация</p> <p>электрического и</p> <p>электромеханического</p> <p>оборудования</p> | <p>Общие вопросы эксплуатации и ремонта</p> <p>Транспортировка и хранение оборудования</p> <p>Конструктивное исполнение оборудования</p> <p>Виды технического обслуживания</p> <p>Виды и причины износов электрического и электромеханического оборудования</p> <p>Классификация ремонтов электрического и электромеханического оборудования</p> <p>Монтаж распределительных электрических сетей и осветительных установок</p> <p>Монтаж кабельных линий</p> <p>Монтаж внутренних электрических сетей</p> <p>Монтаж электрического освещения</p> <p>Монтаж заземляющих устройств</p> <p>Монтаж электрических машин и трансформаторов</p> <p>Инженерная подготовка монтажа электрического и электромеханического оборудования</p> <p>Содержание электромонтажных и пуско-наладочных работ</p> <p>Эксплуатация электрических сетей, пускорегулирующей аппаратуры, аппаратуры защиты, управления и контроля</p> <p>Техническое обслуживание и ремонт кабельных ЛЭП. Техническое</p> | 14 | 2 |
| | | | |

| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| | <p>обслуживание и ремонт воздушных ЛЭП. Анализ аварийных режимов и отказов оборудования. Эксплуатация электрических машин и электробытовой техники Техническое обслуживание электрических машин Неисправности электрических машин и их проявление Выбор защиты электрических машин Планирование ремонтов электрических машин Эксплуатация электробытовой техники Эксплуатация трансформаторов Организация обслуживания трансформаторов Оперативное обслуживание трансформаторов Техническое обслуживание трансформаторов Текущий ремонт трансформаторов</p> | | |
| <p>Раздел 2. Технология ремонта электрических машин Технология ремонта трансформаторов и электрических аппаратов Организация эксплуатации и монтажа электротехнического и электромеханического оборудования</p> | <p>Организация и структура электроремонтного производства Определение трудоемкости ремонта и численности ремонтного персонала Структура цеха по ремонту трансформаторов Структура центральной электротехнической лаборатории Содержание ремонтов. Разборка и дефектация электрических машин Содержание ремонтов Предремонтные испытания Разборка электрических машин Разборка обмоток Мойка деталей и узлов Дефектация деталей и узлов электрических машин Ремонт магнитопроводов и механических деталей Ремонт сердечников (магнитопроводов) Ремонт корпусов и подшипниковых щитов Ремонт валов Ремонт короткозамкнутых обмоток ротора Ремонт коллекторов и контактных колец Ремонт обмоток и сборка электрических машин после ремонта Изготовление и укладка обмоток из круглых и прямоугольных проводов Ремонт стержневых обмоток роторов и обмоток полюсов Пропитка обмоток статоров и роторов Сборка электрических машин после ремонта Испытания электрических машин после ремонта</p> | <p>16</p> | <p>2</p> |

| | | | |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | <p>Капитальный ремонт трансформаторов без разборки активной части Классификация ремонтов трансформаторов Подготовка к капитальному ремонту трансформатора Ремонт активной части трансформатора Заключительные операции при капитальном ремонте</p> <p>Капитальный ремонт трансформаторов с разборкой активной части Диагностика состояния и дефектация трансформатора Демонтаж активной части трансформатора Ремонт обмоток и магнитной системы трансформатора Установка изоляции и обмоток. Подпрессовка обмоток Сушка, чистка и дегазация трансформаторного масла Испытания трансформаторов после капитального ремонта</p> <p>Текущий ремонт, разборка и проверка работоспособности электрических аппаратов Текущий ремонт электрических аппаратов Классификация контактов и причины их повреждений Проверка электрических цепей аппаратов Разборка электрических аппаратов Содержание ремонтов электрических аппаратов Ремонт рубильников и переключателей, предохранителей, реостатов и резисторов, автоматических выключателей, контакторов и магнитных пускателей Особенности ремонта аппаратуры для пуска двигателей Особенности ремонта электрических аппаратов с элементами силовой электроники и микропроцессорной техники</p> <p>Общие вопросы эксплуатации и ремонта Транспортировка и хранение оборудования Конструктивное исполнение оборудования Виды технического обслуживания Виды и</p> | | |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| | <p>причины износов электрического и электромеханического оборудования Классификация ремонтов электрического и электромеханического оборудования Монтаж распределительных электрических сетей и осветительных установок Монтаж кабельных линий Монтаж внутренних электрических сетей Монтаж электрического освещения Монтаж заземляющих устройств Монтаж электрических машин и трансформаторов Инженерная подготовка монтажа электрического и электромеханического оборудования Содержание электромонтажных и пуско-наладочных работ</p> | | |
| <p>Раздел 3. Эксплуатация электрического и электромеханического оборудования Технология ремонта электрических машин Технология ремонта трансформаторов и электрических аппаратов Организация эксплуатации и монтажа электротехнического и электромеханического оборудования</p> | <p>Эксплуатация электрических сетей, пускорегулирующей аппаратуры, аппаратуры защиты, управления и контроля Техническое обслуживание и ремонт кабельных ЛЭП. Техническое обслуживание и ремонт воздушных ЛЭП. Анализ аварийных режимов и отказов оборудования.</p> <p>Эксплуатация электрических машин и электробытовой техники Техническое обслуживание электрических машин Неисправности электрических машин и их проявление Выбор защиты электрических машин Планирование ремонтов электрических машин Эксплуатация электробытовой техники</p> <p>Эксплуатация трансформаторов Организация обслуживания трансформаторов Оперативное обслуживание трансформаторов Техническое обслуживание трансформаторов Текущий ремонт трансформаторов</p> <p>Организация и структура электроремонтного производства Определение трудоемкости ремонта и численности ремонтного персонала Структура цеха по ремонту трансформаторов Структура центральной электротехнической</p> | <p>20</p> | <p>2</p> |

| | | | |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | <p>лаборатории</p> <p>Содержание ремонтов. Разборка и дефектация электрических машин</p> <p>Содержание ремонтов Предремонтные испытания Разборка электрических машин Разборка обмоток Мойка деталей и узлов Дефектация деталей и узлов электрических машин</p> <p>Ремонт магнитопроводов и механических деталей</p> <p>Ремонт сердечников (магнитопроводов) Ремонт корпусов и подшипниковых щитов Ремонт валов Ремонт короткозамкнутых обмоток ротора Ремонт коллекторов и контактных колец</p> <p>Ремонт обмоток и сборка электрических машин после ремонта</p> <p>Изготовление и укладка обмоток из круглых и прямоугольных проводов Ремонт стержневых обмоток роторов и обмоток полюсов Пропитка обмоток статоров и роторов Сборка электрических машин после ремонта Испытания электрических машин после ремонта</p> <p>Капитальный ремонт трансформаторов без разборки активной части</p> <p>Классификация ремонтов трансформаторов Подготовка к капитальному ремонту трансформатора Ремонт активной части трансформатора Заключительные операции при капитальном ремонте</p> <p>Капитальный ремонт трансформаторов с разборкой активной части</p> <p>Диагностика состояния и дефектация трансформатора Демонтаж активной части трансформатора Ремонт обмоток и магнитной системы трансформатора Установка изоляции и обмоток. Подпрессовка обмоток Сушка, чистка и дегазация трансформаторного масла Испытания трансформаторов после капитального ремонта</p> <p>Текущий ремонт, разборка и проверка работоспособности электрических аппаратов</p> | | |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| | <p>Текущий ремонт электрических аппаратов Классификация контактов и причины их повреждений Проверка электрических цепей аппаратов Разборка электрических аппаратов</p> <p>Содержание ремонтов электрических аппаратов Ремонт рубильников и переключателей, предохранителей, реостатов и резисторов, автоматических выключателей, контакторов и магнитных пускателей Особенности ремонта аппаратуры для пуска двигателей Особенности ремонта электрических аппаратов с элементами силовой электроники и микропроцессорной техники</p> <p>Общие вопросы эксплуатации и ремонта</p> <p>Транспортировка и хранение оборудования Конструктивное исполнение оборудования Виды технического обслуживания Виды и причины износов электрического и электромеханического оборудования Классификация ремонтов электрического и электромеханического оборудования Монтаж распределительных электрических сетей и осветительных установок Монтаж кабельных линий Монтаж внутренних электрических сетей Монтаж электрического освещения Монтаж заземляющих устройств Монтаж электрических машин и трансформаторов Инженерная подготовка монтажа электрического и электромеханического оборудования Содержание электромонтажных и пуско-наладочных работ</p> | | |
| <p>Раздел 4. Эксплуатация электрического и электромеханического оборудования</p> | <p>Эксплуатация электрических сетей, пускорегулирующей аппаратуры, аппаратуры защиты, управления и контроля</p> <p>Техническое обслуживание и ремонт кабельных ЛЭП. Техническое обслуживание и ремонт воздушных</p> | <p>24</p> | <p>2</p> |

| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---|
| | <p>ЛЭП. Анализ аварийных режимов и отказов оборудования.</p> <p>Эксплуатация электрических машин и электробытовой техники</p> <p>Техническое обслуживание электрических машин Неисправности электрических машин и их проявление</p> <p>Выбор защиты электрических машин</p> <p>Планирование ремонтов электрических машин</p> <p>Эксплуатация электробытовой техники</p> <p>Эксплуатация трансформаторов</p> <p>Организация обслуживания трансформаторов</p> <p>Оперативное обслуживание трансформаторов</p> <p>Техническое обслуживание трансформаторов</p> <p>Текущий ремонт трансформаторов</p> | | |
| Практические занятия: | | 114 | |
| Планирование ремонтов электрических машин | | 2 | 2 |
| Изучение конструктивных исполнений электрооборудования | | 2 | 2 |
| Изучение климатических исполнений и категорий размещения оборудования | | 2 | 2 |
| Изучение способов защиты оборудования от воздействия окружающей среды | | 2 | 2 |
| Изучение способов и порядка монтажа кабельных линий напряжением до 1 кВ | | 2 | 2 |
| Изучение конструкций кабельных муфт. Конструкция чугунной кабельной муфты. | | 2 | 2 |
| Составление технологических карт разделки кабеля и монтажа муфт. | | 2 | 2 |
| Составление технологических карт монтажа электропроводки. | | 2 | 2 |
| Измерения сопротивления изоляции | | 2 | 2 |
| Изучение способов ревизии силовых масляных трансформаторов | | 2 | 2 |
| Изучение способов сушки обмоток электрических машин и трансформаторов | | 2 | 2 |
| Изучение пусконаладочных работ после монтажа электрических машин и трансформаторов | | 2 | 2 |
| Определение несимметрии фаз обмотки электродвигателя. | | 2 | 2 |
| Фазировка электродвигателя при монтаже | | 2 | 2 |
| Изучение способов монтажа заземляющих устройств | | 2 | 2 |
| Расчет заземляющего устройства | | 2 | 2 |
| Составление графиков технического обслуживания электропривода | | 2 | 2 |
| Выбор технологического оборудования для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов | | 2 | 2 |
| Изучение методов измерения температуры частей электрической машины | | 2 | 2 |
| Изучение аварийных режимов электрических машин | | 2 | 2 |
| Неисправности электрических машин и их проявления | | 2 | 2 |
| Выбор аппаратов защиты электрических машин. | | 2 | 2 |
| Изучение особенностей конструкции силовых масляных трансформаторов. | | 2 | 2 |

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| Выбор силовых трансформаторов по мощности | 2 | 2 |
| Выбор аппаратов защиты силовых трансформаторов | 2 | 2 |
| Определение оптимальных вариантов использования системы охлаждения силовых трансформаторов | 2 | 2 |
| Изучение особенностей эксплуатации сухих и масляных трансформаторов | 2 | 2 |
| Условные обозначения силовых трансформаторов. Технические характеристики силовых трансформаторов | 2 | 2 |
| Методы испытания силовых трансформаторов. | 2 | 2 |
| Составление структурно-технологической схемы ремонта электрических машин | 2 | 2 |
| Определение трудоемкости ремонта | 2 | 2 |
| Определение численности ремонтного персонала | 2 | 2 |
| Планирование ремонтов электрических машин | 2 | 2 |
| Предремонтные испытания асинхронного двигателя | 2 | 2 |
| Разборка асинхронного двигателя | 2 | 2 |
| Изучение технологии ремонта корпусов статора и подшипниковых щитов | 4 | 2 |
| Изучение технологии изготовления и укладки обмоток электрических машин | 4 | 2 |
| Осуществление технического контроля при эксплуатации асинхронного двигателя | 2 | 2 |
| Изучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Нормы испытаний электродвигателей переменного тока | 4 | 2 |
| Изучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Нормы испытаний машин постоянного тока | 4 | 2 |
| Изучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Испытательные напряжения для обмоток электродвигателей | 2 | 2 |
| Изучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Максимально допустимые зазоры и вибрации в подшипниках электродвигателей | 2 | 2 |
| Ремонт электрических машин | 2 | 2 |
| Составление структурно-технологической схемы ремонта трансформаторов | 2 | 2 |
| Изучение технологии ремонта активной части трансформатора без ее разборки | 2 | 2 |
| Изучение технологии ремонта обмоток и магнитной системы трансформатора | 2 | 2 |
| Изучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Нормы испытаний трансформаторов | 2 | 2 |
| Изучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Порядок и объем проверки изоляции обмоток трансформаторов | 2 | 2 |
| Изучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Предельно допустимые показатели качества трансформаторного масла | 2 | 2 |
| Ремонт трансформаторов | 2 | 2 |
| Изучение технологии ремонта важнейших электрических аппаратов | 2 | 2 |
| Изучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Нормы испытаний воздушных выключателей | 2 | 2 |

| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---|
| Ремонт электрических аппаратов | | 2 | 2 |
| Самостоятельная работа: | | 10 | |
| Составление графика ППР для электрического и электромеханического оборудования | | 2 | 2 |
| Составление конспекта по теме «Техническое обслуживание и ремонт воздушных ЛЭП» | | 2 | 2 |
| Подготовка презентаций и докладов по теме «Виды повреждений электрических машин постоянного и переменного тока» | | 2 | 2 |
| Составление конспекта по теме «Автоматические высоковольтные выключатели. Виды неисправностей. Способы их устранения.» | | 4 | 2 |
| Промежуточная аттестация | | 8 | |
| Консультация | | 2 | |
| МДК.01.04. Электрическое и электромеханическое оборудование | | 268 | |
| Раздел 1. Электрическое и электромеханическое оборудование | <p>Основное электрическое и электромеханическое оборудование отрасли Классификация основного электрического и электромеханического оборудования отрасли</p> <p>Элементы систем автоматики, их классификация Общие сведения и определения систем автоматики</p> <p>Системы автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием Основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием</p> <p>Технические характеристики контакторов и магнитных пускателей Конструкция контакторов и магнитных пускателей</p> <p>Технические характеристики контроллеров и командоконтроллеров Конструкция кулачкового контроллера</p> <p>Термические установки Общие сведения, конструктивные особенности, технические характеристики и принципы действия термических установок</p> <p>Электроустановки нагрева сопротивлением. Общие сведения, конструктивные</p> | 54 | 2 |

| | | | |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | <p>особенности, технические характеристики и принципы действия электроустановки нагрева сопротивлением.</p> <p>Электроустановки индукционного нагрева Общие сведения, конструктивные особенности, технические характеристики и принципы действия электроустановки индукционного нагрева</p> <p>Электроустановки дугового нагрева. Общие сведения, конструктивные особенности, технические характеристики и принципы действия электроустановки дугового нагрева.</p> <p>Установки для сварки. Электрооборудование и электрические схемы управления установок для сварки.</p> <p>Ультразвуковые установки Общие сведения, конструктивные особенности, технические характеристики и принципы действия ультразвуковой установки</p> <p>Установки электростатической окраски Электрооборудование и электрические схемы управления установками электростатической окраски.</p> <p>Электрооборудование общепромышленных установок Принципы работы, конструкция общепромышленных установок</p> <p>Вентиляционные установки Принципы работы, конструкция вентиляционных установок</p> <p>Компрессорные установки Принципы работы, конструкция компрессорных установок</p> <p>Насосные установки Автоматизация насосных установок</p> <p>Подвесные и наземные электротележки Принципы работы, конструкция подвесных и наземных электротележек</p> | | |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| | <p>Конструкция конвейеров Принципы работы, конструкция конвейеров</p> <p>Мостовые краны Принципы работы, конструкция мостовых кранов</p> <p>Лифты Принципы работы, конструкция лифтов</p> <p>Электрооборудование токарных станков Принципы работы, конструкция электрооборудования токарных станков</p> <p>Электрооборудование сверлильных и расточных станков. Принципы работы, конструкция электрооборудования сверлильных и расточных станков.</p> <p>Электрооборудование строгальных станков Принципы работы, конструкция электрооборудования строгальных станков</p> <p>Электрооборудование фрезерных станков Принципы работы, конструкция электрооборудования фрезерных станков</p> <p>Электрооборудование кузнечнопрессовых установок. Принципы работы, конструкция электрооборудования кузнечнопрессовых установок.</p> <p>Электрооборудование шлифовальных станков Принципы работы, конструкция электрооборудования шлифовальных станков</p> <p>Электрооборудование агрегатных станков Принципы работы, конструкция электрооборудования агрегатных станков</p> | | |
| <p>Раздел 2. Основное электрооборудование электрических подстанций</p> | <p>Силовые трансформаторы Общие сведения о силовых трансформаторах</p> <p>Автотрансформаторы Общие сведения об автотрансформаторах</p> <p>Преобразовательные агрегаты</p> | <p>58</p> | <p>2</p> |

| | | | |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | <p>Назначение и классификация электрических преобразовательных устройств в электроприводе. Силовые полупроводниковые приборы. Управляемые выпрямители. Преобразователь постоянного тока с широтно-импульсным регулированием. Тиристорные регуляторы напряжения переменного тока.</p> <p>Синхронные генераторы Принципы работы, конструкция синхронных генераторов</p> <p>Выключатели напряжением выше 1 кВ Принципы работы, конструкция выключателей напряжением выше 1 кВ</p> <p>Разъединители напряжением выше 1 кВ Принципы работы, конструкция разъединителей напряжением выше 1 кВ</p> <p>Отделители напряжением выше 1 кВ Принципы работы, конструкция отделителей напряжением выше 1 кВ</p> <p>Короткозамыкатели напряжением выше 1 кВ Принципы работы, конструкция короткозамыкателей напряжением выше 1 кВ</p> <p>Основное электрооборудование ГПП Принципы работы, конструкция электрооборудования ГПП</p> <p>Основное электрооборудование ОРУ Принципы работы, конструкция электрооборудование ОРУ</p> <p>Конденсаторные установки и синхронные компенсаторы. Принципы работы, конструкция конденсаторных установок и синхронных компенсаторов.</p> <p>Разрядники, короткозамыкатели Принципы работы, конструкция разрядников, короткозамыкателей</p> <p>Основное электрооборудование понизительных подстанций Принципы работы, конструкция</p> | | |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | <p>электрооборудования понижительных подстанций</p> <p>Основное электрооборудование трансформаторных пунктов Принципы работы, конструкция электрооборудования трансформаторных пунктов</p> <p>Классификация и назначение электроприводов Принципы работы, конструкция электроприводов</p> <p>Регулирование координат электропривода Основные принципы регулирования координат электропривода</p> <p>Структуры электропривода Принципы работы, конструкция электропривода</p> <p>Электропривод с двигателями постоянного тока Технические характеристики, области применения электропривода с двигателями постоянного тока</p> <p>Электропривод с асинхронным двигателем Области применения, схемы включения, характеристики и режимы работы электропривода с асинхронным двигателем</p> <p>Электропривод с синхронными двигателями Физические принципы работы, конструкция электропривода с синхронными двигателями</p> <p>Энергетика электропривода Основные характеристики энергетика электропривода</p> <p>Электроприводы специального назначения и исполнения Принципы работы, конструкция электропривода специального назначения и исполнения</p> <p>Электропривод с программным управлением Технические характеристики электропривода с программным управлением</p> <p>Электропривод с адаптивным управлением Области применения</p> | | |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---|
| | <p>электропривода с адаптивным управлением</p> <p>Выбор электродвигателей и схем управления по техническим условиям</p> <p>Принципы работы, конструкция электродвигателей и схем управления по техническим условиям</p> <p>Механизмы повторно-кратковременного режима работы</p> <p>Выбор двигателей по мощности для механизмов повторно-кратковременного режима работы</p> | | |
| Практические занятия: | | 128 | |
| Оценивание эффективности работы параметрических датчиков | | 2 | 2 |
| Оценивание эффективности работы терморезисторов | | 2 | 2 |
| Оценивание эффективности работы генераторных датчиков | | 2 | 2 |
| Проведение анализа неисправностей датчиков | | 2 | 2 |
| Устройство и работа контактных переключающих устройств автоматики | | 2 | 2 |
| Устройство и работа бесконтактных переключающих устройств автоматики | | 2 | 2 |
| Сравнивающие устройства. | | 2 | 2 |
| Оценивание эффективности работы логических элементов | | 2 | 2 |
| Оценивание эффективности работы регистров | | 2 | 2 |
| Оценивание эффективности работы счетчиков двоичных импульсов | | 2 | 2 |
| Динамические характеристики элементов САР | | 2 | 2 |
| Исследование работы системы автоматического управления | | 2 | 2 |
| Оценивание эффективности работы микропроцессорных систем управления | | 2 | 2 |
| Основное электрическое и электромеханическое оборудование отрасли | | 2 | 2 |
| Использование элементов систем автоматики, их классификация | | 2 | 2 |
| Использование системы автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием | | 2 | 2 |
| Использование контакторов и магнитных пускателей | | 2 | 2 |
| Использование контроллеров и командоконтроллеров | | 2 | 2 |
| Использование термических установок | | 2 | 2 |
| Оценивание эффективности работы электроустановки нагрева сопротивлением. | | 2 | 2 |
| Проведение анализа неисправностей электрооборудования электроустановки индукционного нагрева | | 2 | 2 |
| Проведение анализа неисправностей электрооборудования электроустановки дугового нагрева. | | 2 | 2 |
| Проведение анализа неисправностей электрооборудования установки для сварки. | | 2 | 2 |
| Проведение анализа неисправностей электрооборудования ультразвуковой установки | | 2 | 2 |
| Оценивание эффективности работы установки электростатической | | 2 | 2 |

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| окраски. | | |
| Проведение анализа неисправностей электрооборудования общепромышленных установок | 2 | 2 |
| Проведение анализа неисправностей электрооборудования вентиляционной установки | 2 | 2 |
| Проведение анализа неисправностей электрооборудования компрессорной установки | 2 | 2 |
| Проведение анализа неисправностей электрооборудования насосной установки | 2 | 2 |
| Использование подвесных и наземных электротележек | 2 | 2 |
| Проведение анализа неисправностей электрооборудования конвейеров | 2 | 2 |
| Оценивание эффективности работы мостовых кранов | 2 | 2 |
| Проведение анализа неисправностей электрооборудования лифтов | 2 | 2 |
| Проведение анализа неисправностей электрооборудования токарных станков | 2 | 2 |
| Проведение анализа неисправностей электрооборудования сверлильных и расточных станков. | 2 | 2 |
| Проведение анализа неисправностей электрооборудования строгальных станков | 2 | 2 |
| Оценивание эффективности работы электрооборудования фрезерных станков | 2 | 2 |
| Проведение анализа неисправностей электрооборудования кузнечнопрессовых установок. | 2 | 2 |
| Использование электрооборудования шлифовальных станков | 2 | 2 |
| Использование электрооборудования агрегатных станков | 2 | 2 |
| Оценивание эффективности работы силовых трансформаторов | 2 | 2 |
| Оценивание эффективности работы автотрансформаторов | 2 | 2 |
| Проведение анализа неисправностей электрооборудования преобразовательных агрегатов | 2 | 2 |
| Изучение причин отказов силовых полупроводниковых приборов | 2 | 2 |
| Изучение схем на выпрямителях | 2 | 2 |
| Разбор схем с преобразователем постоянного тока с широтно-импульсным регулированием | 2 | 2 |
| Изучение схем с тиристорными регуляторами напряжения переменного тока | 2 | 2 |
| Проведение анализа неисправностей синхронных генераторов | 2 | 2 |
| Оценивание эффективности работы выключателей напряжением выше 1 кВ | 2 | 2 |
| Проведение анализа неисправностей разъединителей напряжением выше 1 кВ | 2 | 2 |
| Проведение анализа неисправностей Отделителя напряжением выше 1 кВ | 2 | 2 |
| Оценивание эффективности работы короткозамыкателей напряжением выше 1 кВ | 2 | 2 |
| Оценивание эффективности работы основного электрооборудования ГПП | 2 | 2 |
| Проведение анализа неисправностей электрооборудования ОРУ | 2 | 2 |
| Использование конденсаторных установок и синхронных компенсаторов. | 2 | 2 |
| Оценивание эффективности работы разрядников, короткозамыкателей | 2 | 2 |
| Эффективное использование электрооборудования понизительных | 2 | 2 |

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|
| подстанций | | | |
| Проведение анализа неисправностей электрооборудования трансформаторных пунктов | 2 | 2 | |
| Оценивание эффективности работы электроприводов | 2 | 2 | |
| Выполнение регулирования координат электропривода | 2 | 2 | |
| Использование электропривода | 2 | | |
| Оценивание эффективности работы электропривода с двигателями постоянного тока | 2 | | |
| Оценивание эффективности работы электропривода с асинхронным двигателем | 2 | | |
| Выбор электропривода вентилятора | 2 | | |
| Самостоятельная работа: | 18 | | |
| Изучение схем с применением контактных переключающих устройств автоматики. Составление доклада на темы: «Неисправности металлорежущего оборудования», «Элементы САР». | 8 | 2 | |
| Составление конспектов по темам: «Преобразователи частоты с непосредственной связью», «Показатели качества регулирования скорости электропривода», «Электромеханические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения», «Электромеханические характеристики двигателя постоянного тока последовательного возбуждения». | 10 | 2 | |
| Промежуточная аттестация | 8 | | |
| Консультация | 2 | | |
| МДК.01.05. Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования | 110 | | |
| Техническое регулирование электрического и электромеханического оборудования | <p>Действующая нормативно-техническая документация по специальности</p> <p>Особенность НТД в электроустановках. Техническая документация в электроустановках</p> <p>Порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний</p> <p>Последовательность проведения стандартных и сертифицированных испытаний</p> <p>Основные понятия технического регулирования</p> <p>ФЗ «О техническом регулировании»</p> <p>Принципы технического регулирования</p> <p>Применение единых правил установления требований к эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации электрического и электромеханического оборудования</p> <p>Технические регламенты</p> <p>Цели принятия технических</p> | 12 | 2 |

| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|
| | <p>регламентов, содержание ТР</p> <p>Государственный контроль за соблюдением технических регламентов</p> <p>Органы и объекты контроля за соблюдением технических регламентов, полномочия и ответственность</p> | | |
| <p>Контроль качества электрического и электромеханического оборудования</p> | <p>Классификация погрешностей</p> <p>Классификация погрешностей, способы их обнаружения и устранения.</p> <p>Средства и методы измерений</p> <p>Классификация методов и средств измерений</p> <p>Метрологическое назначение СИ</p> <p>Рабочие СИ, эталоны</p> <p>Метрологическая надежность средств измерений</p> <p>Основные понятия метрологической надежности</p> | 8 | 2 |
| <p>Пути и средства повышения долговечности оборудования</p> | <p>Смазочные материалы и их применение</p> <p>Характеристики смазочных материалов, применение.</p> <p>Смазочные масла и мази</p> <p>Диагностирование оборудования</p> <p>Последовательность разработки диагностических схем</p> <p>Техническая документация ремонтных работ</p> <p>Эксплуатационная и ремонтная документация</p> <p>Ремонтные чертежи</p> <p>Примеры изображения деталей на ремонтных чертежах</p> <p>Подготовка оборудования к ремонту</p> <p>Проверка оборудования.</p> <p>Составление графика ремонта</p> <p>Разборка станка</p> <p>Основные правила разборки станка. Разборка узла шпинделя</p> <p>Очистка и промывка деталей</p> <p>Способы очистки и промывка деталей. Меры безопасности</p> <p>Дефектация деталей</p> <p>Способы дефектации деталей</p> <p>Сборка станков после ремонта</p> <p>Методы сборки. Общая сборка станка</p> <p>Обработка и испытание машин</p> | 20 | 2 |

| | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------|---|
| | после ремонта Обкатка. Испытание | | |
| Практические занятия: | | 60 | |
| Изучение методов оценки качества продукции | | 2 | 2 |
| Изучение качества технической документации | | 2 | 2 |
| Инженерно-технический подход обеспечение качества | | 2 | 2 |
| Изучение стандартов на системы качества | | 2 | 2 |
| Изучение документации системы качества | | 2 | 2 |
| Аттестация качества продукции | | 2 | 2 |
| Изучение схем сертификации и декларирования соответствия электрического и электромеханического оборудования | | 2 | 2 |
| Изучение законодательства о техническом регулировании. | | 2 | 2 |
| Изучение технических регламентов по электрической безопасности. | | 2 | 2 |
| Изучение технического задания на проектирование электрооборудования | | 2 | 2 |
| Изучение методов проектирования электрооборудования и электроустановок | | 2 | 2 |
| Оформление проектно-технической документации | | 2 | 2 |
| Заполнение маршрутно-технологической документации на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования | | 2 | 2 |
| Вычисление погрешностей при прямых методах измерений | | 2 | 2 |
| Вычисление погрешностей при косвенных методах измерений | | 2 | 2 |
| Обработка результатов измерения, содержащих случайные погрешности | | 2 | 2 |
| Изучение критериев оценки грубых погрешностей (промахов) | | 2 | 2 |
| Суммирование погрешностей измерений | | 2 | 2 |
| Расчет погрешностей измерительной системы | | 2 | 2 |
| Математические модели изменения во времени погрешности средств измерений | | 2 | 2 |
| Изучение поверки измерительной техники | | 2 | 2 |
| Методы обработки результатов измерений | | 2 | 2 |
| Динамические измерения | | 2 | 2 |
| Условные обозначения измерительных приборов | | 2 | 2 |
| Классы точности средств измерений | | 2 | 2 |
| Принципы выбора средств измерений | | 2 | 2 |
| Выбор средств измерений для контроля линейных размеров, взаимного расположения поверхностей и точности изготовления деталей | | 2 | 2 |
| Выбор цифровых средств измерений по метрологическим характеристикам | | 2 | 2 |
| Выбор средств измерений при динамических измерениях | | 2 | 2 |
| Ознакомление с отраслевыми стандартами и системой стандартов предприятия по метрологическому обеспечению. | | 2 | 2 |
| Самостоятельная работа: | | 6 | |
| Изучение Федерального закона "О техническом регулировании" от 27.12.2002 N 184-ФЗ (последняя редакция) | | 2 | 2 |
| Изучение ГОСТ Р 8.820-2013 | | 2 | 2 |
| Изучение технической документации по приемке в эксплуатацию электрооборудования | | 2 | 2 |
| Промежуточная аттестация | | 2 | |

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|
| Консультация | 2 | |
| Производственная практика (по профилю специальности) | 360 | 2, 3 |
| <p>Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Знакомство с конструкторской и производственно-технологической документацией на обслуживаемый узел, деталь или механизм-устройство; 2. Обесточивание электрических цепей обслуживаемой электроустановки с размещением предупреждающих знаков; 3. Принятие мер к недопущению подачи напряжения на обслуживаемую электроустановку; 4. Обеспечение свободного доступа к обслуживаемому устройству, если его обслуживание производится без демонтажа с электроустановки; 5. Демонтаж обслуживаемого устройства с электроустановки; 6. Размещение на рабочем месте и при необходимости фиксирование обслуживаемого устройства; 7. Разборка устройства с применением простейших приспособлений; 8. Очистка, протирка, продувка или промывка устройства, просушка его; 9. Ремонт устройства с применением простейших приспособлений и с использованием готовых деталей из ремонтного комплекта; 10. Сборка устройства; 11. Монтаж снятого устройства на электроустановку; 12. Включение питания электроустановки с соблюдением требований правил охраны труда; 13. Проверка работоспособности отремонтированного устройства на электроустановке; 14. Подготовка места выполнения работы; 15. Подготовка и проверка материалов, инструментов и приспособлений, используемых для выполнения работы; 16. Подбор электрических монтажных проводов подходящих для соединения деталей, узлов, электроприборов длины и сечения согласно конструкторской документации; 17. Выбор способа подключения проводника к оборудованию; 18. Подготовка проводов к монтажу с использованием специальных приспособлений зачистка от изоляции, при необходимости очистка токоведущих жил от окислов загрязнений, установка наконечников и клемм, монтаж изолирующих компонентов на соединительных проводах; 19. Соединение деталей и узлов в соответствии с простыми электромонтажными схемами. 20. Техническое обслуживание электрического и электромеханического оборудования; 21. Монтаж электрического и электромеханического оборудования; 22. Наладка электрического и электромеханического оборудования; 23. Регулировка электрического и электромеханического оборудования; 24. Сборка, разборка и установка различных электрических машин и аппаратов. 25. Наладка элементов электропривода, работа с различными режимами электроприводов. 26. Оформление служебной документации. | | |

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--|
| 27. Составление различных видов инструкций. | | |
| 28. Ознакомление с особенностями автоматизированного рабочего места техника. | | |
| 29. Ознакомление с работой диспетчерской службы. | | |
| 30. Проведение технического освидетельствования электрического и электромеханического оборудования | | |
| Экзамен (квалификационный) | 12 | |
| Всего: | 1411 | |
| <p>Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:</p> <p>1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);</p> <p>2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);</p> <p>3 - продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).</p> | | |

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов «Технология и оборудование производства электротехнических изделий», «Технического регулирования и контроля качества».

мастерской:

– электромонтажной;

лабораторий:

– электрических машин,

– электрических аппаратов,

– электрического и электромеханического оборудования,

– технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования.

4.2 Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература

Ионов, А. А. Электрические машины : задачник : учебное пособие / А. А. Ионов. — Самара : СамГУПС, 2019. — 115 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145823> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Глазков, А. В. Электрические машины. Лабораторные работы : учеб. пособие / А.В. Глазков. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. — 96 с. — (Среднее профессиональное образование). — www.dx.doi.org/10.12737/1757. - ISBN 978-5-369-01312-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1004381> – Режим доступа: по подписке.

Шеховцов, В. П. Аппараты защиты в электрических сетях низкого напряжения [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Шеховцов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 160 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016326-0. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1096322>

Александров Д.С. Электрические аппараты [Электронный ресурс]: Учебник / Щербаков Е.Ф., Александров Д.С. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. - 303 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1019416>

Щербаков, Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление на предприятиях : учеб. пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Дубов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 495 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-650-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1001315>. – Режим доступа: по подписке.

Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение промышленных и гражданских зданий : учебник / Ю.Д. Сибикин. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 405 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-013093-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1003810>. – Режим доступа: по подписке.

Ополева, Г. Н. Электроснабжение промышленных предприятий и городов : учеб. пособие / Г.Н. Ополева. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 416 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0769-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1003805>. – Режим доступа: по подписке.

Анчарова, Т. В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений : учебник / Т.В. Анчарова, М.А. Рашевская, Е.Д. Стебунова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 415 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-500-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/982211>. – Режим доступа: по подписке.

Сибикин, Ю.Д. Эксплуатация электрооборудования электростанций и подстанций : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Ю.Д. Сибикин. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 448 с. : ил., схем., табл. - ISBN 978-5-4475-9362-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480996>

Ерошенко, Г. П. Эксплуатация электрооборудования : учебник / Г. П. Ерошенко, Н. П. Кондратьева. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 336 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006017-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009013>

Шеховцов В.П., Электрическое и электромеханическое оборудование : учебник / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 407 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989903>

Немировский, А. Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций : учебное пособие / А. Е. Немировский, И. Ю. Сергиевская, Л. Ю. Крепышева. - 4-е изд., доп. - Москва : Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 174 с. - ISBN 978-5-9729-0404-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168656>

Шеховцов, В. П. Электрическое и электромеханическое оборудование : учебник / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 407 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-013394-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1080668>

Онищенко, Г. Б. Теория электропривода : учебник / Г. Б. Онищенко. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 294 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009674-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1044495>

Шишмарев, В. Ю. Метрология, стандартизация, сертификация, техническое регулирование и документооборот: Учебник / В.Ю. Шишмарев. — Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2018. — 312 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-15-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/952310>

Богущий, В. Б. Эксплуатация, обслуживание и диагностика технологических машин : учебное пособие / В.Б. Богущий, Л.Б. Шрон, Э.Э. Ягьяев. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 356 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015996-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1074211>

Дополнительная литература

Зарандия, Ж. А. Электрические машины и электропривод в электроэнергетике: учебное электронное издание : учебное пособие / Ж. А. Зарандия, Е. А. Печагин, Н. П. Моторина ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. – 113 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570586> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1889-2. – Текст : электронный.

Чунихин А.А. Электрические аппараты. Общий курс [Текст] : учебник для электротехнических специальностей вузов / А. А. Чунихин. - Москва : Энергоатомиздат, 1988. - 719 с. - ISBN 5-283-00499-6.

Электроснабжение промышленных предприятий [Текст] : учебник для вузов по курсу "Электроснабжение промышленных предприятий" / Б. И. Кудрин и [др.]. - Книга 1. - Москва : Теплотехника, 2017. - 220 с. - ISBN 978-5-98457-075-6

Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение промышленных предприятий и установок : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин, В.А. Яшков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 367 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-612-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1111404> – Режим доступа: по подписке.

Шеховцов В. П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению : учеб. пособие / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 136 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/933905>

Миронова, А. Н. Электрооборудование и электроснабжение электротехнологических установок : учебное пособие / А. Н. Миронова, Ю. М. Миронов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 470 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-013686-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/949144>

Васильев, Б. Ю. Электропривод. Энергетика электропривода : учебник / Б. Ю. Васильев. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2020. - 268 с. - ISBN 978-5-91359-155-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1858812>

Ерошенко, Г. П. Эксплуатация электрооборудования : учебник / Г. П. Ерошенко, Н. П. Кондратьева. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 336 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006017-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009013>

Шеховцов В. П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению : учеб. пособие / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 136 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/933905>

Периодические издания:

1. Журнал «Электричество»
2. Журнал «Электрооборудование: эксплуатация и ремонт»
3. Журнал «Электротехника»
4. Журнал «Электроцех»

4.3 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу: наличие высшего для преподавателя с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1 -го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

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 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования | самостоятельное выполнение наладки, регулировки и проверки электрического и электромеханического оборудования | Текущий контроль в форме: - отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям; - контрольных работ по темам разделов модуля. Отчеты по производственной практике Защита курсового проекта. Экспертная оценка. Дифференцированный зачёт. Экзамен по модулю. |
| ПК 1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования | самостоятельная организация и выполнение технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования | |
| ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования | самостоятельное выполнение диагностики и технического контроля при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования | |
| ПК 1.4 Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования | самостоятельное выполнение отчетной документации по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования | |

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

| Результаты (освоенные общие компетенции) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам | Распознавание задачи и/или проблемы в профессиональном и/или социальном контексте; анализ задачи и/или проблемы и выделение её составных частей; определение этапов решения задачи; выявление и эффективный поиск информации, необходимой для решения задачи и/или проблемы; составление плана действий; определение необходимых ресурсов; владение актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; умение | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе усвоения образовательной программы, текущий контроль по видам работ, дневник по практике, отчет по практике, оценка выполнения самостоятельной |

| Результаты (освоенные общие компетенции) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| | реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | работы |
| ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности | Определение задачи для поиска информации, необходимых источников информации; планирование процесса поиска; структурирование получаемой информации; выделение наиболее значимого в перечне информации; оценка практической значимости результатов поиска; оформление результатов поиска | |
| ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие | Определение актуальности нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применение современной научной профессиональной терминологии; определение и выстраивание траектории профессионального развития и самообразования | |
| ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами | Организация работы коллектива и команды; взаимодействие с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | |
| ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста | Грамотное изложение своих мыслей и оформление документов по профессиональной тематике на государственном языке, проявление толерантности в рабочем коллективе | |
| ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей | Описание значимости своей специальности | |
| ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | Соблюдение норм экологической безопасности; определение направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности | |
| ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе | Использование физкультурно-оздоровительной деятельности для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных | |

| Результаты (освоенные общие компетенции) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <p>профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p> | <p>целей; применение рациональных приемов двигательных функций в профессиональной деятельности; использование средств профилактики перенапряжения характерных для данной специальности</p> | |
| <p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p> | <p>Применение средств информационных технологий для решения профессиональных задач; использование современного программного обеспечения</p> | |
| <p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p> | <p>Понимание общего смысла четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимание текстов на базовые профессиональные темы; участие в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; построение простых высказываний о себе и о своей профессиональной деятельности; краткое обоснование и объяснение своих действий (текущих и планируемых); написание простых связных сообщений на знакомые или интересующие профессиональные темы</p> | |
| <p>ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере</p> | <p>Выявление достоинств и недостатков коммерческой идеи; презентация идей открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформление бизнес-плана; расчёт размеров выплат по процентным ставкам кредитования; определение инвестиционной привлекательности коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентация бизнес-идей; определение источников финансирования</p> | |