


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
ЙОШКАР-ОЛИНСКИЙ АГРАРНЫЙ КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по ОД
 / Николаев Н.А.
«28» 08 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ. 01 ОРГАНИЗАЦИЯ И ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И
РЕМОНТУ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК**

по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских зданий

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

Предметно-цикловой комиссией ЭТД и ПМ

Протокол № 1

«28» 08 2023г.

Председатель ПЦК И. Раиф, Васильев В. И.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе:

- федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 23 января 2018 г. № 44 (с изменениями и дополнениями) и примерной рабочей программы, разработанной ГБПОУ г. Москвы образовательный комплекс градостроительства «Столица» (ГБПОУ ОКГ «Столица» г. Москвы)

Организация-разработчик:

Йошкар-Олинский аграрный колледж федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Поволжский государственный технологический университет»

Разработчики:

Волкова Анастасия Михайловна, преподаватель высшей квалификационной категории Йошкар-Олинского аграрного колледжа федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Поволжский государственный технологический университет»

Рецензент (*внутренний*)

В.И. Васильев, преподаватель высшей квалификационной категории Йошкар-Олинского аграрного колледжа ФГБОУ ВО «ПГТУ»

Рецензент (*внешний*)

Данилов В.Р., преподаватель ГБПОУ Республики Марий Эл «ТЭТ»

Рецензент (*представитель работодателя*)

С.В. Ямбаршев, директор ООО Постройка

СОДЕРЖАНИЕ

1. АННОТАЦИЯ
2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1. АННОТАЦИЯ

Программа профессионального модуля ПМ.01 является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий в части освоения вида профессиональной деятельности: Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок

В результате прохождения практики обучающиеся должны:

иметь практический опыт:

- участие в процессе разборки и сборки электрических машин;
- участие в работах по снятию рабочих характеристик электрических машин;
- участие в выполнении электрических измерений при эксплуатации электрооборудования
- проектирование электрооборудования промышленных и гражданских зданий;
- участие в выявлении неисправностей электрооборудования промышленных и гражданских зданий;

участие в планировании и выполнении ремонтов электрооборудования промышленных и гражданских зданий;

- участие в выполнении работ по проведению модернизации электрооборудования промышленных и гражданских зданий

уметь:

- участие в составлении графика ремонтов электрических машин;
- участие в работах по снятию рабочих характеристик электрических машин;
- разработка эксплуатационной документации на электрическую машину, трансформатор;
- участие в работах по снятию механических характеристик электропривода;
- участие в составлении эксплуатационной документации на электроустановку;
- участие в организации работ по эксплуатации электрооборудования промышленных и гражданских зданий;
- участие в оценке состояния электрооборудования промышленных и гражданских зданий;
- участие в осуществлении контроля качества проведения ремонтных работ.

Результатом практики является освоение:

- общих компетенций (ОК):

| Код | Наименование общих компетенций |
|------------|--|
| ОК 01 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; |
| ОК 02 | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности; |
| ОК 03 | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях; |
| ОК 04 | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде; |
| 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, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения; |
| ОК 07 | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях; |
| ОК 08 | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности; |
| ОК 09 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. |

- профессиональных компетенций (ПК):

| Код | Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций |
|------------|--|
| ПК 1.1. | Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий |
| ПК 1.2. | Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и гражданских зданий |
| ПК 1.3. | Организовывать и производить ремонт электроустановок промышленных и гражданских зданий |

Выписка из учебного плана

| Индекс | Форма промежуточной аттестации по семестрам | | | Учебная нагрузка обучающихся | | | | | | | | |
|---------------|---|-------|--------------------------|------------------------------|---|--------------|--------------|----------------------------|-------------|--------------|--------------------------|----|
| | Экзамен | Зачет | Дифференцированный зачет | Максимальная | Самостоятельная учебная нагрузка студента (с.р.+и.п.) | Консультации | Обязательная | | | | Промежуточная аттестация | |
| | | | | | | | Всего | В том числе | | | | |
| | | | | | | | | Лекции, уроки ¹ | Пр. занятия | Лаб. занятия | | КП |
| ПМ.01 | | | | 832 | 90 | 8 | 458 | 292 | 106 | 30 | 30 | 24 |
| МДК. 01.01 | 6 | | | 200 | 34 | 2 | 160 | 90 | 40 | 30 | | 4 |
| МДК. 01.02 | 6 | | | 246 | 38 | 4 | 200 | 132 | 38 | | 30 | 4 |
| МДК.01. 03 | 6 | | | 122 | 18 | 2 | 98 | 70 | 28 | | | 4 |
| УП. 01.01 | | | 6 | | | | 72 | | | | | |
| ПП. 01.01 | | | 6 | | | | 72 | | | | | |
| ПМ.01.ЭК | 6 | | | | | | 12 | | | | | 12 |

¹ Включая комбинированные занятия и контрольные работы

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ 01 Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок»

2.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля
В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности ВД 01: Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

2.1.1 Перечень общих компетенций

| Код | Наименование общих компетенций |
|------------|--|
| ОК 01 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; |
| ОК 02 | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности; |
| ОК 03 | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях; |
| ОК 04 | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде; |
| 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, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения; |
| ОК 07 | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях; |
| ОК 08 | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности; |
| ОК 09 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. |

2.1.2 Перечень профессиональных компетенций

| Код | Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций |
|------------|--|
| ВД 1 | Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок |
| ПК 1.1. | Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий |
| ПК 1.2. | Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и гражданских зданий |

| | |
|---------|--|
| ПК 1.3. | Организовывать и производить ремонт электроустановок промышленных и гражданских зданий |
|---------|--|

2.1.3В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

| | |
|-------------------------|--|
| Иметь практический опыт | в организации и выполнении работ по эксплуатации и ремонту электроустановок |
| уметь: | <p>У 1.1.01 оформлять документацию для организации работ и по результатам испытаний действующих электроустановок с учётом требований техники безопасности;</p> <p>У 1.1.02 осуществлять коммутацию в электроустановках по принципиальным схемам;</p> <p>У 1.1.03 читать и выполнять рабочие чертежи электроустановок;</p> <p>У 1.1.04 производить электрические измерения на различных этапах эксплуатации электроустановок;</p> <p>У 1.1.05 контролировать режимы работы электроустановок;</p> <p>У 1.1.06 выявлять и устранять неисправности электроустановок;</p> <p>У 1.1.07 планировать мероприятия по выявлению и устранению неисправностей с соблюдением требований техники безопасности;</p> <p>У 1.1.08 планировать и проводить профилактические осмотры электрооборудования;</p> <p>У 1.1.09 планировать ремонтные работы;</p> <p>У 1.1.10 выполнять ремонт электроустановок с соблюдением требований техники безопасности;</p> <p>У 1.1.11 контролировать качество выполнения ремонтных работ</p> |
| знать: | <p>З 1.1.01 классификацию кабельных изделий и область их применения;</p> <p>З 1.1.02 устройство, принцип действия и основные технические характеристики электроустановок;</p> <p>З 1.1.03 правила технической эксплуатации осветительных установок, электродвигателей, электрических сетей;</p> <p>З 1.1.04 условия приёмки электроустановок в эксплуатацию;</p> <p>З 1.1.05 перечень основной документации для организации работ;</p> <p>З 1.1.06 требования техники безопасности при эксплуатации электроустановок;</p> <p>З 1.1.07 устройство, принцип действия и схемы включения измерительных приборов;</p> <p>З 1.1.08 типичные неисправности электроустановок и способы их устранения;</p> <p>З 1.1.09 технологическую последовательность выполнения ремонтных работ;</p> <p>З 1.1.10 назначение и периодичность ремонтных работ;</p> <p>З 1.1.11 методы организации ремонтных работ</p> |

2.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов **832**

в том числе в форме практической подготовки **136**

Из них на освоение МДК01.01 – **200**

в том числе самостоятельная работа **34**;

МДК01.02 – **246**

в том числе самостоятельная работа **38**;

МДК01.03 – **122**

в том числе самостоятельная работа **18**;

практики, в том числе учебная **72**

практики, в том числе производственная **180**

Промежуточная аттестация **12**

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Структура профессионального модуля

| Объем профессионального модуля, ак. час. | | | | | | | | | | |
|---|---|-------------|--|-----------------|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|--------------------------|----------|------------------|
| Коды профессиональных и общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Обучение по МДК | | | | | Практики | |
| | | | | Всего | В том числе | | | | Учебная | Производственная |
| | | | | | Лабораторных и практических занятий | Курсовых работ (проектов) | Самостоятельная работа ² | Промежуточная аттестация | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| ПК 1.1 ОК 01 – ОК 09; | Раздел 1 Организация и производство работ по эксплуатации электрических машин ³ | 200 | 70 | 160 | 70 | - | 34 | 4 | | |
| ПК 1.1 ОК 01 – ОК 09 | Раздел 2 Организация и производство работ по эксплуатации электрооборудования промышленных и гражданских зданий ⁴ | 246 | 38 | 200 | 38 | 30 | 38 | 4 | 72 | 180 |
| ПК 1.1 - ПК 1.3 ОК 01 – ОК 09 | Раздел 3. Организация и производство работ по выявлению неисправностей и ремонту электрооборудования промышленных и гражданских зданий ⁵ | 122 | 28 | 98 | 28 | - | 18 | 4 | | |
| ПК 1.1 - ПК 1.3 ОК 01 – ОК 09 | Учебная практика | 72 | 72 | | | | | | 72 | |
| ПК 1.1 - ПК 1.3 ОК 01 – ОК 09 | Производственная практика | 180 | 180 | | | | | | | 180 |
| | Промежуточная аттестация | 12 | 12 | | | | | | | |
| | Всего: | 832 | 388 | 458 | 136 | 30 | 90 | 12 | 72 | 180 |

² Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема профессионального модуля в количестве часов, необходимым для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием междисциплинарного курса.

³ В раздел 1 входит МДК.01.01 Электрические машины

⁴ В раздел 2 входит МДК.01.02 Электрооборудование промышленных и гражданских зданий

⁵ В раздел 3 входит МДК.01.03 Эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных и гражданских зданий

3.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

| Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) | | Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч | Код ПК, ОК |
|---|---|---|---|--------------------------|
| 1 | 2 | | 3 | 4 |
| Раздел 1 Организация и производство работ по эксплуатации электрических машин | | | | |
| МДК01.01 Электрические машины | | | | |
| Введение | Содержание | Цели и задачи дисциплины. Роль электрических машин и трансформаторов в производстве и потреблении электрической энергии. Электрические машины как источники и преобразователи энергии. Основные законы электротехники, применяемые при изучении электрических машин. Классификация электрических машин. Материалы, применяемые для изготовления электрических машин и трансформаторов | 2 | ОК1, ОК2, ОК5, ОК8, ОК9 |
| | | | | |
| Тема 1.1 Машины постоянного тока | | | | |
| Тема 1.1.1 Устройство и принцип действия машин постоянного тока | Содержание | | 4 | ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3 |
| | | Устройство машины постоянного тока. Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока. Обратимость машины постоянного тока. Способы возбуждения машин постоянного тока. | 2 | |
| | В том числе лабораторных работ | | | |
| | | Лабораторная работа № 1 Изучение конструкции электрических машин постоянного тока | 2 | |
| Тема 1.1.2 Обмотки якоря машин постоянного тока | Содержание | Образование петлевых, волновых, однослойных, двухслойных обмоток машины постоянного тока. Первый частичный, второй частичный, полный шаг обмотки. Развернутые схемы обмоток. Простые и сложные обмотки. Образование параллельных ветвей. Уравнительные соединения первого и второго рода. Выбор типа обмотки. Электродвижущая сила обмотки якоря машины постоянного тока. | 6 | ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3 |
| | | | 2 | |

| | | | |
|---|---|---|--------------------------|
| | В том числе практических занятий | 4 | |
| | <u>Практическое занятие № 1</u> Расчет и вычерчивание развернутых схем простых петлевых и волновых обмоток якоря | | |
| Тема 1.1.3 Магнитное поле машин постоянного тока | Содержание | 2 | ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3 |
| | Магнитная цепь машины постоянного тока, участки магнитной цепи, создание магнитного поля. Реакция якоря машины постоянного тока при щетках, расположенных на геометрической нейтрالي. Распределение индукции магнитного поля в воздушном зазоре. Понятие о размагничивающем действии поперечной реакции якоря. Геометрическая и физическая нейтрали. Реакция якоря машины постоянного тока при щетках, смещенных с геометрической нейтрالي. Влияние реакции якоря на работу машины постоянного тока. | | |
| Тема 1.1.4 Коммутация в машинах постоянного тока | Содержание | 2 | ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3 |
| | Причины, вызывающие искрение на коллекторе. Шкала искрения по ГОСТу. Виды коммутации и способы ее улучшения. Круговой огонь по коллектору. Радиопомехи коллекторных машин. | | |
| Тема 1.1.5 Коллекторные генераторы | Содержание | 2 | ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3 |
| | Процесс самовозбуждения генераторов постоянного тока. Основные уравнения. Характеристики генераторов постоянного тока с различными схемами возбуждения. | | |
| Тема 1.1.6 Коллекторные двигатели | Содержание | 2 | ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3 |
| | Электромагнитный момент машины постоянного тока. Основные уравнения. Пуск двигателя в ход. Основные рабочие характеристики. Изменение направления вращения и регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока с различными схемами возбуждения, естественные и искусственные механические характеристики. Область применения двигателей постоянного тока. | | |
| Тема 1.1.7 Потери и коэффициент полезного действия машины постоянного тока | Содержание | 8 | ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3 |
| | Структура потерь мощности в машине постоянного тока. Коэффициент полезного действия машины постоянного тока. Определение коэффициента полезного действия косвенным методом (методом отдельных потерь). | 2 | |
| | В том числе практических занятий | 6 | |
| | <u>Практическое занятие № 2</u> Определение параметров машин постоянного тока | | |
| Тема 1.1.8 Специальные машины постоянного тока | Содержание | 6 | ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3 |
| | Специальные машины постоянного тока, их особенности и назначение. Сварочные генераторы, исполнительные двигатели, тахогенераторы, их особенности. Машины с постоянными магнитами. | 2 | |
| | В том числе лабораторных работ | 4 | |
| | <u>Лабораторная работа № 2</u> Исследование универсального двигателя | | |

| | | | | |
|---|---|---|-----------|--------------------------|
| | Лабораторная работа № 3 Изучение конструкции автомобильного стартера | | | |
| Тема 1.2 Трансформаторы | | | 46 | |
| Тема 1.2.1 Устройство, принцип действия, назначение трансформаторов | Содержание | Производство трансформаторов, их назначение, устройство и принцип действия. Классификация трансформаторов. Магнитопровод, его типы. Электротехнические материалы для магнитопроводов. Электродвижущая сила обмоток трансформатора, коэффициент трансформации. | 2 | ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3 |
| | Содержание | Устройство силового масляного трансформатора. Конструкция магнитопровода, обмоток, бака. Сборка магнитопровода. Система охлаждения трансформатора. Обмотки трансформатора, их виды, расположение на стержнях. Изоляционные материалы. Вспомогательная аппаратура. Серии и маркировка и ряд номинальных мощностей трансформаторов. | 4 | ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3 |
| Тема 1.2.2 Элементы конструкции трансформаторов | В том числе лабораторных работ | | 2 | |
| | Лабораторная работа № 4 Изучение устройства силовых трансформаторов | | | |
| Тема 1.2.3 Векторные уравнения и схемы замещения трансформатора. Векторная диаграмма | Содержание | Векторные уравнения трансформатора и уравнения электродвижущей силы. Уравнения намагничивающих и магнитодвижущих сил, токов трансформатора. Т-образная и упрощенная схемы замещения трансформатора. Векторная диаграмма трансформатора для активно-индуктивной, активно-емкостной и активной нагрузок. | 2 | ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3 |
| | Содержание | | 10 | ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3 |
| Тема 1.2.4 Рабочий процесс трансформатора | | Опыт холостого хода и короткого замыкания трансформатора. Параметры схемы замещения по опытам холостого хода и короткого замыкания. Работа трансформатора под нагрузкой. Коэффициент полезного действия трансформатора, эксплуатационный коэффициент полезного действия. | 2 | |
| | | Регулирование напряжения трансформатора. Изменение вторичного напряжения трансформатора в зависимости от степени и характера его нагрузки, внешняя характеристика трансформатора. Регулирование напряжения. | | |
| В том числе практических занятий | | | 8 | |
| | Практическое занятие № 3 Построение векторной диаграммы трансформатора для различных типов нагрузок | | | |
| | Практическое занятие № 4 Определение параметров трансформатора по опытам холостого хода и короткого замыкания | | | |

| | | | |
|---|--|----------|--------------------------|
| Тема 1.2.5 Трехфазные трансформаторы | Содержание | 8 | ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3 |
| | Условные обозначения, маркировка и способы определения выводов обмоток трехфазного трансформатора. Схемы соединения трансформаторов в звезду, треугольник, зигзаг. Особенности трансформаторов со схемой соединения звезда-зигзаг и со схемой соединения звезда-зигзаг с выведенной нейтралью. Группы соединения трансформаторов в соответствии с ГОСТом. Методика определения группы соединения трансформатора. | 2 | |
| | В том числе лабораторных работ | | |
| | <u>Лабораторная работа № 5</u> Определение групп соединения обмоток трехфазных трансформаторов | 4 | |
| | В том числе практических занятий | | |
| Тема 1.2.6. Параллельная работа трансформатора | <u>Практическое занятие № 5</u> Определение параметров трансформатора по паспортным данным | 2 | ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3 |
| | Содержание | 8 | |
| | Правила включения трансформаторов на параллельную работу. Нарушения правил включения на параллельную работу и их результаты. Распределение нагрузки между параллельно работающими трансформаторами. | 2 | |
| | В том числе практических занятий | | |
| | <u>Практическое занятие № 6</u> Параллельная работа трехфазных трансформаторов | 6 | |
| Тема 1.2.7. Работа трансформаторов при несимметричной нагрузке | Содержание | 2 | ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3 |
| | Работа трехфазных трансформаторов при несимметричной нагрузке и схемах соединения звезда- звезда, треугольник-звезда и звезда-зигзаг с нулевым проводом. Распределение нагрузки в первичной обмотке, искажение симметрии напряжений. Понятие о сопротивлении нулевой последовательности. | | |
| | Содержание | | |
| Тема 1.2.8 Переходные процессы в трансформаторах | Переходные процессы, возникающие при включении трансформатора в электрическую сеть и при коротком замыкании на зажимах вторичной обмотки. Перенапряжения в трансформаторах и защита от них. | 2 | ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3 |
| | Содержание | 8 | |
| | Трансформаторы для преобразования числа фаз. Трансформаторы с плавным регулированием напряжения. Трансформаторы для выпрямительных установок, особенности работы. Сварочные трансформаторы. Измерительные трансформаторы. | 2 | |
| Тема 1.2.9 Трансформаторы специального назначения | В том числе лабораторных работ | 6 | |

| | | | | |
|---|--|--|----|--------------------------|
| | <u>Лабораторная работа № 6</u> Изучение сварочных трансформаторов | | | |
| | <u>Лабораторная работа № 7</u> Исследование лабораторного автотрансформатора | | 50 | |
| Тема 1.3 Асинхронные машины | | | | |
| Тема 1.3.1 Устройство, принцип действия асинхронных машин | Содержание | | 4 | ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3 |
| | Устройство трехфазного асинхронного двигателя с фазным и короткозамкнутым ротором. Образование вращающего магнитного поля. Частота вращения поля, направление вращения и его изменение. Понятия о скольжении асинхронной машины. Принцип действия асинхронного двигателя. Двигательный и тормозной режимы работы асинхронной машины. Условия перехода асинхронной машины в указанные режимы. | | 2 | |
| | Серии и маркировка АД, номинальные, данные, закрытое и защищенное исполнение. Маркировка выводов обмоток асинхронного двигателя. | | | |
| | В том числе лабораторных работ | | | |
| | <u>Лабораторная работа № 8</u> Изучение устройства трехфазного асинхронного двигателя | | 2 | |
| Тема 1.3.2 Основные типы обмоток статора и принципы их выполнения | Содержание | | 10 | ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3 |
| | Принцип выполнения обмотки статора, понятие о секции, полном делении, шаге обмотки по пазам. ЭДС проводника обмотки. График распределения магнитной индукции в воздушном зазоре машины. Сосредоточенные и распределенные обмотки. Число пазов на полюс и фазу. Коэффициент распределения обмотки. Обмоточный коэффициент. Катушечная группа. ЭДС катушечной группы и фазной обмотки статора. Составление развернутой схемы трехфазных обмоток. | | 2 | |
| | В том числе лабораторных работ | | | |
| | <u>Лабораторная работа № 9</u> Определение согласованных выводов статорной обмотки машины переменного тока | | 2 | |
| | В том числе практических занятий | | | |
| | <u>Практическое занятие № 7</u> Расчет и вычерчивание трехфазной двухслойной обмотки статора асинхронного двигателя | | 6 | |
| Тема 1.3.3 Схема замещения и векторная диаграмма асинхронного двигателя | Содержание | | | ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3 |
| | Векторные уравнения асинхронного двигателя. Рабочий процесс асинхронной машины. Частота вращения магнитного поля и ротора, электродвижущая сила, частота, индуктивные сопротивления статора и ротора при неподвижном роторе и в режиме | | 4 | |

| | | | | |
|--|--|---|--|---------------------------------|
| | <p>вращения. Уравнения напряжений, уравнение намагничивающих сил и токов асинхронного двигателя.</p> <p>Схемы замещения асинхронного двигателя. Приведение вращающегося асинхронного двигателя к эквивалентному трансформатору. Т-образная и Г-образная схемы замещения асинхронного двигателя.</p> | | | |
| <p>Тема 1.3.4 Электромагнитный момент асинхронной машины</p> | <p>Содержание</p> <p>Электромагнитный момент асинхронного двигателя и его зависимость от скольжения. Максимальный, номинальный и пусковой моменты. Естественные и искусственные механические характеристики. Устойчивый и неустойчивый участки механической характеристики. Упрощенная формула Клосса и построение механической характеристики асинхронного двигателя. Рабочие характеристики.</p> <p>Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя. Потери мощности, электромагнитная мощность, коэффициент полезного действия</p> | 8 | | <p>ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3</p> |
| | <p>В том числе практических занятий</p> | 4 | | |
| | <p>Практическое занятие № 8 Определение параметров асинхронной машины</p> | | | |
| | <p>Содержание</p> <p>Опытное определение параметров асинхронного двигателя: опыт холостого хода и короткого замыкания. Схемы, порядок проведения и использование результатов опытов для расчета параметров схемы замещения асинхронного двигателя. Построение рабочих характеристик асинхронного двигателя по круговой диаграмме.</p> | 4 | | |
| <p>Тема 1.3.6 Пуск и регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей</p> | <p>Содержание</p> <p>Пусковые свойства трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором. Способы пуска асинхронных двигателей: переключением обмотки статора со «звезды» на «треугольник», прямым включением в сеть, автотрансформаторный, реакторный. Пуск асинхронных двигателей с фазным ротором.</p> <p>Асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойствами. Способы регулирования частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей.</p> | 4 | | <p>ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3</p> |
| | <p>Содержание</p> <p>Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей изменением скольжения, числа пар полюсов, частоты, активного сопротивления цепи ротора (для двигателей с фазным ротором).</p> | 2 | | |
| <p>Тема 1.3.8 Однофазные и конденсаторные асинхронные двигатели</p> | <p>Содержание</p> <p>Принцип действия однофазного асинхронного двигателя. Особенности пуска однофазного асинхронного двигателя. Условия, необходимые для получения вращающегося магнитного поля. Конденсаторные асинхронные двигатели. Принцип действия, выбор рабочей и пусковой емкостей. Работа трехфазного асинхронного двигателя от однофазной сети. Выбор необходимой схемы включения.</p> | 6 | | <p>ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3</p> |
| | <p>В том числе лабораторных работ</p> | 2 | | |

| | | | | |
|---|--|----|--|--------------------------|
| | Лабораторная работа № 10 Включение трехфазного асинхронного двигателя в однофазную сеть | | | |
| Тема 1.3.9 Асинхронный генератор | Содержание | | | |
| | Асинхронная машина в генераторном режиме. Режим независимого возбуждения. Режим и процесс самовозбуждения. Работа генератора при нагрузке. | 4 | | ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3 |
| Тема 1.3.10 Асинхронные машины специального назначения | Содержание | 4 | | ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3 |
| | Асинхронные исполнительные двигатели. Асинхронный тахогенератор. Сельсинь. Машины двойного питания. Линейные асинхронные двигатели. Сегментный асинхронный двигатель. Редукторные асинхронные двигатели. | 2 | | |
| | В том числе лабораторных работ | | | |
| | Лабораторная работа № 11 Исследование индукционного регулятора | 2 | | |
| Тема 1.4 Синхронные машины | | 30 | | |
| Тема 1.4.1 Устройство, принцип действия, типы синхронных машин | Содержание | 6 | | ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3 |
| | Устройство и принцип действия синхронной машины. Синхронные машины, их назначение, устройство и принцип действия. Принцип действия синхронного генератора. Гидрогенераторы и турбогенераторы. Дизельные электростанции как резервные источники электроэнергии. | 4 | | |
| | Системы возбуждения синхронных машин. Системы возбуждения и схемы синхронных генераторов, происходящих от машинного возбудителя, самовозбуждающиеся, с помощью вспомогательного синхронного генератора и полупроводниковых выпрямителей. Регулирование и стабилизация напряжения генераторов. | | | |
| | В том числе лабораторных работ | 2 | | |
| | Лабораторная работа № 12 Изучение устройства и работы синхронной машины | | | |
| Тема 1.4.2 Реакция якоря трехфазного синхронного генератора | Содержание | | | |
| | Понятие о реакции якоря. Реакция якоря при активной, индуктивной и емкостной нагрузке. Разложение реакции якоря на продольную и поперечную составляющие в неявнополусных и явнополусных генераторах. Влияние реакции якоря на работу синхронной машины. Уравнение равновесия электродвижущей силы неявнополусного и явнополусного синхронного генераторов. Параметры явнополусного синхронного генератора. | 4 | | ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3 |
| Тема 1.4.3 Векторные уравнения и векторная диаграмма | Содержание | 2 | | ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3 |
| | Уравнение равновесия электродвижущей силы неявнополусного и явнополусного синхронного генераторов. Параметры явнополусного синхронного генератора. Векторная диаграмма. | | | |
| Тема 1.4.4 Основные | Содержание | 4 | | ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3 |

| | | | |
|--|--|----------|--------------------------|
| характеристики синхронного генератора | Характеристики синхронного генератора, холостого хода, внешние, регулировочные, короткого замыкания. Понятие о сверхпереходном индуктивном сопротивлении якоря генератора. Потери и КПД. | | ПК1.3 |
| Тема 1.4.5 Параллельная работа синхронного генератора с сетью | Содержание Параллельная работа синхронных генераторов. Условия включения генераторов на параллельную работу с сетью бесконечно большой мощностью. Способы синхронизации. Регулирование активной и реактивной мощности генераторов при параллельной работе. Понятие об угловой характеристике. V-образные характеристики синхронного генератора. | 4 | ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3 |
| Тема 1.4.6 Синхронный двигатель и компенсатор | Содержание Трехфазный синхронный двигатель, его устройство, принцип действия. Понятие об электромагнитной мощности и моменте двигателя. Реактивный момент синхронного двигателя, асинхронный пуск, явления при пуске. Работа синхронного двигателя при изменении тока возбуждения и нагрузки на валу. V-образные характеристики. Рабочие характеристики. Синхронный компенсатор. Область применения синхронного двигателя и синхронного компенсатора | 6 2 | ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3 |
| | В том числе практических занятий | 4 | |
| | Практическое занятие № 9 Определение параметров синхронной машины | | |
| Тема 1.4.7 Специальные синхронные машины | Содержание Синхронные двигатели малой мощности. Реактивный и тихоходный синхронный реактивный двигатель. Шаговые двигатели. Синхронные машины с когтеобразными полюсами, автотракторные генераторы переменного тока. Одноякорные преобразователи постоянно-переменного тока малой мощности. | 4 2 | ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3 |
| | В том числе лабораторных работ | 2 | |
| | Лабораторная работа № 13 Изучение устройства и принципа действия автотракторного генератора | | |
| Самостоятельная работа при изучении МК01.01 | - подготовка к проверочным работам по темам МДК, изучение нормативных документов (ГОСТов, правил электробезопасности при эксплуатации электроустановок); - подготовка к лабораторным работам № 1 - № 13 и практическим занятиям № 1- 7 с использованием методических рекомендаций преподавателя; - оформление отчетов по лабораторным и практическим работам и подготовка к их защите. | 34 | |
| Консультация | | 2 | |
| Промежуточная аттестация | | 4 | |
| Раздел 2 Организация и производство работ по эксплуатации электрооборудования промышленных и гражданских зданий | | 246 / 38 | |

| МДК 01.02 Электрооборудование промышленных и гражданских зданий | | | 200 /38 | |
|--|--|--|----------------|--------------------------|
| Тема 2.1. Введение | Содержание | | 2 | ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3 |
| | Общая характеристика дисциплины. Цели и задачи дисциплины. Общая характеристика электрооборудования предприятий и гражданских зданий. | | 2 | |
| Тема 2.2. Источники света и осветительные приборы | Содержание | | 2 | ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3 |
| | Значение электрического освещения в повышении производительности труда и безопасности работ. Основные понятия и определения светотехники. Типы источников света, конструкция и принцип работы. Классификация осветительных приборов. | | 2 | |
| Тема 2.3 Электрическое освещение промышленных и гражданских зданий | Содержание | | 8 | ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3 |
| | Виды и системы освещения. Требования, предъявляемые к осветительным установкам. Задачи и принципы нормирования освещения. | | 2 | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | | 6 | |
| | Расчеты осветительных установок методом удельной мощности, коэффициента использования и точечным методом. Расчет наружного освещения. | | | |
| Тема 2.4 Электрооборудование общепромышленных механизмов и установок | Содержание | | 86 | ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3 |
| | Классификация грузоподъемного электрооборудования. Особенности и режимы работы. Основное электрооборудование кранов, его размещение. Виды электроприводов кранов. Способы управления механизмами кранов. Основное электрооборудование кранов, его размещение. Крановые электродвигатели. Расчет статических нагрузок крановых двигателей. Выбор и проверка двигателей. Расчет нагрузок двигателей моста и тележки. Учет динамических нагрузок. Крановые тормозные устройства. Расчет и выбор крановых резисторов. Аппаратура управления и защиты электроприводов кранов. Устройство и электрооборудование лифтов. Электрические схемы управления | | 66 | |

| | | | |
|--|---|-----------|---------------------------------|
| | <p>лифтами.</p> <p>Силовые и магнитные контроллеры.</p> <p>Устройство вытяжной вентиляции.</p> <p>Конструирование вентиляционной системы. Расчёт воздухообмена. Выбор воздуховодов. Расчёт требуемого давления.</p> <p>Выбор вентилятора и двигателя. Схема управления вентиляционной системы.</p> <p>Устройство насосов. Схема насосной установки.</p> <p>Пуск и остановка центробежного насоса. Работа насоса на магистраль.</p> <p>Регулирование производительности насосов. Выбор мощности двигателя.</p> <p>Реле уровня. Схема управления откачивающими насосами.</p> | | |
| <p>Тема 2.5</p> <p>Электрооборудование промышленных зданий</p> | <p>В том числе практических занятий</p> <p>1 Выбор двигателя для привода подъёма мостового крана.</p> <p>2 Изучение схемы контроллерного управления двигателями крановых механизмов.</p> <p>Выбор оборудования для схемы контроллерного управления приводом подъёма мостового крана.</p> <p>3 Расчёт и выбор двигателей компрессорной установки. Изучение схемы автоматического управления компрессорной установки.</p> <p>4 Расчёт мощности двигателя вентилятора. Изучение схемы автоматического управления вентиляционной установки.</p> <p>5 Изучение схемы управления насосной установки.</p> | <p>20</p> | <p>ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3</p> |
| | | 48 | |
| | <p>Содержание</p> <p>Классификация станков. Основные и вспомогательные движения. Кинематические схемы. Требования к ЭП станков. Выбор типа ЭП. Регулирование скорости приводов станков. Механическое и электромеханическое регулирование. Устройство токарно-винторезного станка. Общие сведения о токарно-револьверных и карусельных станках.</p> <p>Основные характеристики режима точения. Определение глубины резания, подачи. Расчёт скорости, усилия и мощности резания.</p> <p>Построение нагрузочной диаграммы токарного станка. Расчёт мощности и выбор двигателей.</p> <p>Схема управления токарно-винторезного станка. Схема управления токарно-револьверного станка. Связь механического, электрического управления и гидропривода.</p> <p>Электрооборудование сверлильных, строгальных, фрезерных и шлифовальных станков.</p> | 40 | |

| | | | |
|--|---|----|--------------------------|
| | Общие сведения об электротермических установках. Устройство и электрооборудование печей сопротивления. Устройство камерной печи. Сушильная камерная печь. Нагревательные элементы Электрическая схема печи сопротивления с регулированием температуры. Работа прибора теплового контроля. Тиристорное регулирование печей сопротивления. Устройство дуговых печей. Схема питания дуговой печи. Основное электрооборудование установок с дуговыми печами. Схема электрического регулирования мощности дуговой печи. Конструктивное исполнение и электрооборудование индукционных печей. Электрические схемы индукционных печей. Общие сведения об электросварке. Электроустановки для сварки. Сварочные трансформаторы. Преобразователи постоянного тока. Электрооборудование электротехнологических установок. Характеристики взрывоопасных смесей. Классификация взрывоопасных зон по ПУЭ. Прокладка проводов и кабелей во взрывоопасных зонах. Специальные кабели. Монтаж и испытание трубной проводки. Двигатели и аппараты управления для взрывоопасных зон. Выбор электрооборудования для пожароопасных зон. | | |
| | В том числе практических занятий | | |
| | 1 Изучение схемы управления дуговой печи | | |
| | 2 Изучение схемы управления печи сопротивления | | |
| | Содержание | | |
| Тема 2.6 Электрооборудование гражданских зданий | Электрооборудование электронагревательных приборов, кондиционеров, холодильников. Котлы. Электронагреватели. Электрические схемы. Электрическое отопление. | 10 | ОК1 – ОК09 ПК1.1 – ПК1.3 |
| | В том числе практических занятий | 4 | |
| | 1. Выбор электрооборудования для работы во взрывоопасных зонах. | | |
| | Содержание | 8 | |
| Тема 2.7 Энергоаудит промышленных и | | | ОК1 – ОК09 ПК1.1 – |

| | | | |
|---|---|----|------------------|
| гражданских зданий | Анализ режимов работы трансформаторных подстанций. Обследование электропотребляющего оборудования, проверка соответствия мощности электродвигателей и мощности потребителя. Оформление документации по результатам аудита | | ПК1.3 |
| Тема 2.8 Классификация электроустановок по условиям электробезопасности | Содержание | 2 | ОК1 – ОК09 ПК1.1 |
| | Классификация помещений в отношении опасности поражения электрическим током, согласно ПУЭ. Применение мер для защиты людей от поражения электрическим током. | | |
| Самостоятельная работа при изучении МДК01.02 | | 38 | |
| 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной, специальной, технической и нормативно – справочной литературы. | | | |
| 2. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите. | | | |
| 3. Написание конспектов. | | | |
| Курсовой проект | | 30 | |
| Примерная тематика курсовых проектов: | | | |
| 1.Крановое электрооборудование цеха. | | | |
| 2.Компрессорное электрооборудование организации (предприятия, завода). | | | |
| 3. Электрооборудование привода подъёма мостового крана. | | | |
| 4.Электрооборудование компрессорной базы механизации | | | |
| 5. Электрооборудование станка модели..... | | | |
| 6. Вентиляционное электрооборудование цеха..... | | | |
| 7. Компрессорное электрооборудование..... | | | |
| 8. Электрооборудование козлового крана организации (предприятия, завода). | | | |
| 9. Электрооборудование кран-балки гранитной мастерской. | | | |
| 10.Электрооборудование вытяжной вентиляции цеха серийного производства. | | | |
| 11. Электромеханическое оборудование крана. | | | |
| Консультация | | 4 | |
| Промежуточная аттестация | | 4 | |

| | | | |
|---|---|---------------|---------------------------------|
| Раздел 3. Организация и производство работ по выявлению неисправностей и ремонту электрооборудования промышленных и гражданских зданий | | 122/28 | |
| МДК01.03 Эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных и гражданских зданий | | 98/28 | |
| Введение | Содержание | 2 | ПК 1.2, ПК 1.3 ОК 01 – ОК 09 |
| | Краткая характеристика эксплуатации и ремонта электрооборудования зданий, цели и задачи. Основные нормативные документы по эксплуатации и ремонту электрооборудования. Виды ремонтов электрооборудования. | 2 | |
| Тема 3.1. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок | Содержание | 4 | ПК 1.2, ПК 1.3 ОК 01 – ОК 09 |
| | Организация эксплуатации и ремонта электроустановок промышленных зданий. Структура эксплуатационной организации. Нормативно-техническая документация по эксплуатации электрооборудования. Порядок сдачи в эксплуатацию электроустановок после ремонта. | 4 | |
| Тема 3.2. Эксплуатация электрических распределительных устройств | Содержание | 16 | ПК 1.2, ПК 1.3 ОК 01 – ОК 09 |
| | Эксплуатация комплектов распределительных устройств, выключателей, разъединителей, отделителей и короткозамыкателей. Эксплуатация измерительных трансформаторов. Эксплуатация шин и токопроводов. Эксплуатация заземляющих устройств. | 8 | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | | |
| | Ремонт аппаратуры выше 1 кВ. | 8 | |
| | Эксплуатация аппаратуры выше 1 кВ. | | |
| Тема 3.3. Эксплуатация и ремонт электрических сетей и осветительных установок | Содержание | 14 | ПК 1.2, ПК 1.3 ОК 01 – ОК 09 |
| | Прием в эксплуатацию электрических сетей после выполнения электромонтажных работ; обслуживание цеховых электрических сетей напряжением до 1000В; периодичность осмотров; измерения и испытания электрических сетей в процессе эксплуатации. Эксплуатация и ремонт осветительных установок. Требования нормативных документов к рабочему и аварийному освещению. Измерение освещенности, проверка сопротивления изоляции проводов. Инвентарные приспособления, используемые при эксплуатации и ремонте электрических сетей и осветительных установок. Правила безопасности при эксплуатации и ремонте электрических сетей и осветительных установок. | 10 | |

| | В том числе практических занятий | | 4 | |
|---|---|--|----|---------------------------------|
| | 1. Способы проверки электрических цепей. | | | |
| Тема 3.4 Эксплуатация и ремонт силового электрооборудования | Содержание | | 34 | ПК 1.2, ПК 1.3 ОК 01 – ОК 09 |
| | Общие сведения об эксплуатации и ремонте электродвигателей. Обслуживание и ремонт пускорегулирующей аппаратуры. Проверка соответствия уставок автоматических выключателей и токов плавких вставок предохранителей. Эксплуатация электрооборудования грузоподъемных машин. Эксплуатация и ремонт силовых распределительных шкафов. Периодичность осмотров распределительных устройств напряжением до 1000В. Неисправности распределительных устройств и способы их устранения. Проверка сопротивления изоляции электрооборудования. Правила безопасности при эксплуатации и ремонте электрооборудования. | | 22 | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | | 12 | |
| | 1. Проверка сопротивления изоляции обмоток электродвигателей. | | | |
| | 2. Измерение сопротивления изоляции обмоток электродвигателей переменного тока. | | | |
| 3. Проверка сопротивления изоляции отходящих линий, изоляции проводов и кабелей, отходящих линий от силового распределительного шкафа питающего электрооборудование цеха. | | | | |
| Тема 3.5 Эксплуатация кабельных линий | Содержание | | 10 | ПК 1.2, ПК 1.3 ОК 01 – ОК 09 |
| | Приёмка в эксплуатацию кабельных линий после монтажа. Документация. Основные марки, технические характеристики кабелей. Осмотры трассы кабельных линий, проложенных в земле. Земляные работы вблизи трассы. Осмотр концевых муфт, кабельных колодцев, туннелей, шахт и каналов на подстанциях. Профилактические измерения в кабельных линиях. Защита кабелей от коррозии. | | 10 | |
| Тема 3.6. Эксплуатация и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных устройств | Содержание | | 18 | ПК 1.2, ПК 1.3 ОК 01 – ОК 09 |
| | Приёмка в эксплуатацию электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств. Измерения. Испытания. Текущий и капитальный ремонт. Основные технические данные трансформаторных подстанций. Условия эксплуатации и ремонта подстанций. Осмотр силовых трансформаторов, коммутационных аппаратов и распределительных щитков. Проверка контактов аппаратов распределительных устройств, болтовых соединений. Соответствие параметров отдельных элементов | | 14 | |

| | | | |
|--|---|------------|----------------------------------|
| | технических нормам. Параллельная и раздельная работа трансформаторов. Включение трансформаторов на параллельную работу. Фазировка трансформаторов. Трансформаторного масла. Влияние нагрузки трансформатора на износ и изоляцию. Ведение технической и эксплуатационной документации. Контроль качества заземления. Контроль уровня масла внутри бака. Проверка состояния помещений подстанций. Периодичность осмотров ТП. Приемка трансформаторов и распределительных пунктов в эксплуатацию после выполнения электромонтажных и ремонтных работ. | | |
| | В том числе практических занятий | 4 | |
| | 1. Режимы работы трансформаторов | | |
| Самостоятельная работа при изучении МК01.03 | | | |
| | 1. Систематическая проработка комплектов занятий, учебной, специальной, технической и нормативно – справочной литературы; | 18 | |
| | 2. подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите. | | |
| Консультация | | 2 | |
| Промежуточная аттестация | | 4 | |
| Учебная практика | | | ПК 1.1 - ПК 1.3 ОК 01 – ОК 09 |
| Виды работ | - ознакомление с правилами безопасности при работе с электромонтажным инструментом; -организация рабочего места в соответствии с требованиями безопасности труда; -ознакомление со схемами управления электроосвещения; -ознакомление со схемами управления электрооборудования; -приобретение навыков чтения электрических схем, выполнения разметки; -приобретение навыков монтажа распаечных коробок, розеток и выключателей; -приобретение навыков подготовки проводов и их оконцевания; закрепления и соединения в коробках; -проверка собранной схемы при подаче питания и включении светильников -приобретение навыков выявления неисправностей и их устранения при монтаже электрооборудования. | 72 | |
| Производственная практика | | 180 | ПК 1.1 - ПК 1.3 ОК 01 – ОК 09 |
| Виды работ | | | |

| | | |
|---|------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - ознакомление с правилами безопасности при эксплуатации электрических машин; - участие в составлении графика ремонтов электрических машин; - участие в процессе разборки и сборки электрических машин; - участие в работах по снятию рабочих характеристик электрических машин; - разработка эксплуатационной документации на электрическую машину, трансформатор; - участие в работах по снятию механических характеристик электродвигателя. - ознакомление с правилами безопасности при эксплуатации электрооборудования промышленных и гражданских зданий; - участие в составлении эксплуатационной документации на электроустановку; - участие в организации работ по эксплуатации электрооборудования промышленных и гражданских зданий; - ознакомление со схемами управления электрооборудования; - участие в выполнении электрических измерений при эксплуатации электрооборудования; - проектирование электрооборудования промышленных и гражданских зданий; - участие в организации допуска к выполнению работ в действующих электроустановках; - организация рабочего места в соответствии с требованиями безопасности труда; - участие в проведении различных видов инструктажа по охране труда. - ознакомление с правилами безопасности при выполнении ремонтных работ электрооборудования промышленных и гражданских зданий; - участие в выявлении неисправностей электрооборудования промышленных и гражданских зданий; - участие в планировании и выполнении ремонтов электрооборудования промышленных и гражданских зданий; - участие в выполнении работ по проведению модернизации электрооборудования промышленных и гражданских зданий; - участие в оценке состояния электрооборудования промышленных и гражданских зданий; - участие в осуществлении контроля качества проведения ремонтных работ. | | |
| Промежуточная аттестация | 4 | |
| Экзамен (квалификационный) | 12 | |
| Всего | 832 | |

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Реализации программы профессионального модуля **ПМ.01 Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок** предполагает наличие лабораторий «Электрических машин»; «Электрооборудования промышленных и гражданских зданий» (учебный корпус 7, каб.4).

Лаборатория «Лаборатория электропривода сельскохозяйственных машин», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Электромонтажный полигон, оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Лаборатория «Лаборатория электроснабжения сельского хозяйства» оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Лаборатория «Лаборатория эксплуатации и ремонта электрооборудования и средств автоматизации» оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Оснащенные базы практик в соответствии с п. 6.1.2.5 образовательной программы по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

4.2. Информационное обеспечение реализации программы

| № | | Количество |
|---------------------|--|--|
| п/п | Список используемой литературы (<i>печатные издания, электронные издания за последние 5 лет</i>) | экземпляров, имеющихся в библиотеке, или ссылка на ЭБС |
| ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА | | |
| 1 | Поляков, А. Е. Электрические машины, электропривод и системы интеллектуального управления электротехническими комплексами : учебное пособие / А.Е. Поляков, А.В. Чесноков, Е.М. Филимонова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 224 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-720-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1209815 — Режим доступа: по подписке. | |
| 2 | Глазков, А. В. Электрические машины. Лабораторные работы : учебное пособие / А. В. Глазков. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 96 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-369-01312-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1134544 — Режим доступа: по подписке. | |
| 3 | Овсянников, Е. М. Электрический привод : учебник / Е. М. Овсянников. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 224 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-562-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/961718 — Режим доступа: по подписке. | Электронный ресурс |

| | | |
|---------------------------|---|--------------------|
| 4. | Щербаков, Е. Ф. Электрические аппараты : учебное пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 303 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-561-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1588597 – Режим доступа: по подписке. | 16 экз. |
| 5. | Москаленко, В. В. Электрический привод : учебник / В.В. Москаленко. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 364 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014733-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1190675 – Режим доступа: по подписке. | Электронный ресурс |
| 6. | Шеховцов, В. П. Аппараты защиты в электрических сетях низкого напряжения : учебное пособие / В.П. Шеховцов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 160 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016326-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1096322 – Режим доступа: по подписке. | Электронный ресурс |
| 7. | Сибикин, М. Ю. Технология электромашиностроения : учебное пособие / М.Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/textbook_593908e06c7a67.70076983. - ISBN 978-5-16-012566-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1743578 – Режим доступа: по подписке. | Электронный ресурс |
| | Варварин, В. К. Выбор и наладка электрооборудования : справочное пособие / В.К. Варварин. — 3-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 238 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-451-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1846118 -Режим доступа: по подписке. | Электронный ресурс |
| | Электроэнергетика : учебное пособие / Ю.В. Шаров, В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, В.Н. Шемякин. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 384 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-705-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1026876 – Режим доступа: по подписке. | Электронный ресурс |
| | Хорольский, В. Я. Эксплуатация электрооборудования. Задачник : учебное пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, Ю.А. Медведько. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 176 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-669-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1760790 – Режим доступа: по подписке. | Электронный ресурс |
| | Шеховцов, В. П. Расчет и проектирование ОУ и электроустановок промышленных механизмов : учебное пособие / В.П. Шеховцов. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-652-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1224468 (дата обращения: 20.09.2023). – Режим доступа: по подписке. | Электронный ресурс |
| ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА | | |

| | | |
|----|--|--------------------|
| 1. | Поникаров, И. И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: Учебник / И.И. Поникаров, М.Г. Гайнуллин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Альфа-М, 2006. - 608 с. ISBN 5-98281-059-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/106863 – Режим доступа: по подписке. | Электронный ресурс |
| 2. | Варварин, В. К. Выбор и наладка электрооборудования : справочное пособие / В.К. Варварин. — 3-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 238 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-451-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1846118 – Режим доступа: по подписке. | Электронный ресурс |
| 3. | Сибикин, Ю. Д. Современные электромонтажные изделия и устройства на напряжение до 1000 вольт : справочник / Ю.Д. Сибикин. — 2-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 510 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1860517. - ISBN 978-5-16-017538-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1860517 – Режим доступа: по подписке. | Электронный ресурс |
| 4. | Лебедев, В. М. Техническая эксплуатация зданий : учебное пособие / В.М. Лебедев. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 359 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015457-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1860099 – Режим доступа: по подписке. | Электронный ресурс |
| | Полищук, В. И. Эксплуатация, диагностика и ремонт электрооборудования : учебное пособие / В.И. Полищук. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 203 с. : ил. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016457-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1776157 – Режим доступа: по подписке. | |
| | Хорольский, В. Я. Эксплуатация систем электроснабжения : учебное пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014458-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1372885 – Режим доступа: по подписке. | Электронный ресурс |
| | Сибикин, Ю. Д. Справочник по эксплуатации электроустановок промышленных предприятий : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. — 7-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 400 с. : ил. — (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-844-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1138794 – Режим доступа: по подписке. | Электронный ресурс |
| | Щербаков, Е. Ф. Электрические аппараты : учебное пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 303 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-561-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1588597 – Режим доступа: по подписке. | Электронный ресурс |

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

| Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля | Критерии оценки | Методы оценки |
|--|---|---|
| ПК 1.1. Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий | <ul style="list-style-type: none"> - демонстрация навыков организации и выполнения работ по эксплуатации и ремонту электроустановок - демонстрация умений оформлять документацию для организации работ и по результатам испытаний действующих электроустановок с учётом требований техники безопасности; - демонстрация навыков осуществления коммутации в электроустановках по принципиальным схемам; - демонстрация умений читать и выполнять рабочие чертежи электроустановок; - демонстрация умений производить электрические измерения на различных этапах эксплуатации электроустановок; - демонстрация навыков контроля режимов работы электроустановок; - демонстрация знаний классификации кабельных изделий и область их применения; - демонстрация знаний устройства, принципа действия и основных технических характеристик электроустановок; - демонстрация навыков применения правил технической эксплуатации осветительных установок, электродвигателей, электрических сетей; - приобретение знаний условий приёмки электроустановок в эксплуатацию; - демонстрация знания требований техники безопасности при эксплуатации электроустановок; | <p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся</p> <ul style="list-style-type: none"> - при выполнении и защите практических занятий, тестирования, проверочных работ; - при выполнении работ по учебной и производственной практике. - проведении промежуточной аттестации |
| ПК 1.2. Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и | <ul style="list-style-type: none"> - демонстрация навыков организации и выполнения работ по эксплуатации и ремонту электроустановок - демонстрация умений контролировать режимы работы электроустановок; - демонстрация умений выявлять и устранять неисправности | <p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся</p> <ul style="list-style-type: none"> - при выполнении и защите практических занятий, тестирования, проверочных работ; |

| | | |
|--|---|--|
| гражданских зданий | <p>электроустановок;</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрация навыков планирования мероприятия по выявлению и устранению неисправностей с соблюдением требований техники безопасности - демонстрация навыков планирования и проведения профилактических осмотров электрооборудования - демонстрация знаний требований техники безопасности при эксплуатации электроустановок; - демонстрация знаний устройства, принципа действия и схемы включения измерительных приборов; - демонстрация навыков устранения типичных неисправностей электроустановок | <ul style="list-style-type: none"> - при выполнении работ по учебной и производственной практике. - проведении промежуточной аттестации |
| ПК 1.3. Организовывать и производить ремонт электроустановок промышленных и гражданских зданий | <ul style="list-style-type: none"> - демонстрация навыков планирования и проведения профилактических осмотров электрооборудования - демонстрация умений планировать ремонтные работы - демонстрация умений выполнять ремонт электроустановок с соблюдением требований техники безопасности; - демонстрация навыков контроля качества выполнения ремонтных работ; - демонстрация знаний технологической последовательности производства ремонтных работ; - демонстрация знаний назначения и периодичности ремонтных работ - демонстрация навыков организации ремонтных работ. | <p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся</p> <ul style="list-style-type: none"> - при выполнении и защите практических занятий, тестирования, проверочных работ; - при выполнении работ по учебной и производственной практике. - проведении промежуточной аттестации |
| ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; | <p>демонстрация умений распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; демонстрация умений анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</p> <p>демонстрация умений определять этапы решения задачи;</p> <p>демонстрация умений выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>демонстрация умений составить план действия; определить необходимые ресурсы;</p> <p>демонстрация умений владеть</p> | <p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при выполнении лабораторных работ и практических занятий; - при выполнении работ на различных этапах учебной и производственной практики; - при выполнении проектных и исследовательских работ. |

| | | |
|---|--|--|
| | актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; демонстрация умений реализовать составленный план; демонстрация умений оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | |
| ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности; | демонстрация умений определять задачи для поиска информации; демонстрация умений определять необходимые источники информации; демонстрация умений планировать процесс поиска; демонстрация умений структурировать получаемую информацию; демонстрация умений выделять наиболее значимое в перечне информации; демонстрация умений оценивать практическую значимость результатов поиска; демонстрация умений оформлять результаты поиска информации; демонстрация умений определять необходимые источники информации; демонстрация умений планировать процесс поиска; демонстрация умений структурировать получаемую информацию; демонстрация умений выделять наиболее значимое в перечне информации; демонстрация умений оценивать практическую значимость результатов поиска; демонстрация умений оформлять результаты поиска | Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: - при выполнении лабораторных работ и практических занятий; - при выполнении работ на различных этапах производственной практики. - при выполнении и защите курсового проекта; |
| ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях; | демонстрация умений определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; демонстрация умений применять современную научную профессиональную терминологию; демонстрация умений определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования | Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: - при выполнении лабораторных работ и практических занятий, - при выполнении и защите курсового проекта; - при выполнении внеаудиторных индивидуальных заданий, - при выполнении работ по производственной практике. |
| ОК 04 Эффективно | демонстрация умений организовывать | Экспертная оценка |

| | | |
|--|--|--|
| взаимодействовать и работать в коллективе и команде; | работу коллектива и команды; демонстрация умений взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: - при выполнении и защите курсового проекта; - в ходе компьютерного тестирования, - при подготовке электронных презентаций, - при проведении практических занятий, - при выполнении внеаудиторных индивидуальных заданий, - при выполнении работ по учебной и производственной практике. |
| ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; | демонстрация умений грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе | Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: - при выполнении и защите курсового проекта; - при защите и оформлении практических занятий; - при выполнении внеаудиторных индивидуальных заданий; |
| ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, | демонстрировать умения описывать значимость своей специальности | Экспертная оценка результатов коммуникативной деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы при проведении учебно-воспитательных мероприятий |

| | | |
|--|--|---|
| применять стандарты антикоррупционного поведения; | | |
| ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях; | демонстрация умения соблюдать нормы экологической безопасности; демонстрация умения определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности | Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: -при выполнении работ на различных этапах учебной и производственной практики; – при подготовке и проведении учебно-воспитательных мероприятий. |
| ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности; | демонстрация умений использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для достижения профессиональных целей; демонстрация умений применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; демонстрация умений пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной по специальности | Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: при выполнении лабораторных работ и практических занятий; при выполнении работ на различных этапах учебной и производственной практики; |
| ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. | демонстрация умений применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; демонстрация умений использовать современное программное обеспечение | Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: - при выполнении лабораторных работ и практических занятий; -при выполнении и защите курсового проекта; -при выполнении работ на различных этапах учебной и производственной практики; – при выполнении внеаудиторных индивидуальных заданий. |

Дополнения и изменения к рабочей программе на учебный год

Дополнения и изменения к рабочей программе на _____ учебный год по дисциплине _____

В рабочую программу внесены следующие изменения:

Дополнения и изменения в рабочей программе обсуждены на заседании ПЦК

« _____ » _____ 20 _____ г. (протокол № _____).

Председатель ПЦК _____./ _____/