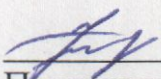


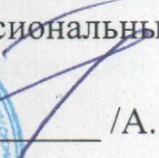
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Альметьевский профессиональный колледж»

«Рассмотрено»
на заседании ЦМК
Председатель ЦМК

 /Шарипова Ф.Б./
Протокол
№ 1 от «19» 08 2024г.

«Утверждено»
Директор ГБПОУ
«Альметьевский
профессиональный колледж»



 /А. Ф. Шарипова/

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

ОП.06 Электрические машины и электропривод

по программе подготовки специалистов среднего звена

**13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического
оборудования (по отраслям)**

2024 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по программе подготовки специалистов среднего звена 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Организация – разработчик:

ГБПОУ «Альметьевский профессиональный колледж»

Разработчик: _____ преподаватель специальных дисциплин Михайлова С.М

Рекомендовано методическим советом протокол № _____ от _____ 2024г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины	4
2. Структура и содержание учебной дисциплины	6
3. Условия реализации учебной дисциплины	11
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	12

1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.06«Электрические машины и электропривод»

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования ФГОС СПО по программе подготовки специалистов среднего звена 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

1.2 Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ:

Дисциплина является общепрофессиональной и входит в общепрофессиональный цикл.

1.3 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- подбирать электрические машины с определенными параметрами и характеристиками для работы в электроприводе

- рассчитывать параметры электрических машин

- читать схемы управления электроприводом

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- методы расчета и основных характеристик электрических машин

- основные законы, описывающие работу электрических машин

- параметры электрических схем и единицы их измерения

- принципы выбора электрических машин

- принципы действия электрических машин

- характеристики и параметры электрических машин и электропривода

Профессиональные (ПК) и общие (ОК) **компетенции**, которые актуализируются при изучении учебной дисциплины:

общими компетенциями (далее - ОК):

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 правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

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

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно- нравственных 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 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1. Выполнять операции по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.

ПК 1.2. Проводить диагностику и испытания электрического и электромеханического оборудования.

ПК 1.3. Осуществлять оценку производственно-технических показателей работы электрического и электромеханического оборудования. Организовывать и выполнять работы по

эксплуатации, обслуживанию и ремонту бытовой техники;

ПК 2.1. Осуществлять планирование работ по эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.

ПК 2.2. Разрабатывать документацию по эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.

ПК 2.3. Контролировать соблюдение персоналом требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности.

ПК 3.1. Проводить диагностику технического состояния электрического и электромеханического оборудования энергоустановок.

ПК 3.2. Осуществлять проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования энергоустановок.

1.4 Планируемые личностные результаты освоения рабочей программы

ЛР 3. Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих.

ЛР 4. Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа».

ЛР 7. Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.

ЛР 10. Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.

1.5 Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

Объем образовательной нагрузки – 122 часа;

Самостоятельная учебная нагрузка -2 часа;

Всего во взаимодействии с преподавателем -108 часов;

Теоретическое обучение -54 часа;

Лабораторные и практические занятия -54 часа;

Консультация -6 часов;

Промежуточная аттестация-6 часов;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
-Объем образовательной нагрузки	122
-Всего во взаимодействии с преподавателем	108
В том числе:	
- Теоретическое обучение	54
- Лабораторные и практические занятия	54
- Консультация	6
- Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.06 Электрические машины и электропривод

Наименование разделов и тем дисциплины	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций и личностных результатов
1	2	3	4
ОП.06 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ЭЛЕКТРОПРИВОД			
Тема 1 Автоматизированный электрический привод.	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	4	ОК1-ОК4; ЛР3, ЛР4, ЛР7, ЛР10; ПК1.1-1.3 ПК2.1-ПК2.3
	1 История развития электрического привода. Определение электрического привода. Роль электропривода в техническом прогрессе. Перспективы развития. Классификация электропривода.	2	
	2 Основное уравнение электропривода. Механическая часть электропривода. Возможности направления передачи механической мощности в электроприводе. Динамический момент. Момент инерции. Основное уравнение движения электропривода.	2	
	Практическая работа	2	
	1 Контрольная работа	2	
Тема 2 Электрический привод с двигателем постоянного тока.	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	8	ОК1-ОК4; ЛР3, ЛР4, ЛР7, ЛР10; ПК1.1-1.3 ПК2.1-ПК2.3
	1 Режимы работы двигателя постоянного тока и его характеристики. Режимы работы двигателя постоянного тока, основные схемы включения двигателя постоянного тока. Электромеханическая и механическая характеристики двигателя постоянного тока при различных способах возбуждения.	2	
	2 Расчёт и построение характеристик двигателя постоянного тока. Основные соотношения параметров для двигателя постоянного тока. Расчёт и построение механических характеристик двигателя постоянного тока. Относительные величины. Характеристики двигателя постоянного тока в относительных единицах.	2	
	3 Пуск, торможение и реверс двигателя постоянного тока. Пусковая диаграмма двигателя постоянного тока. Изменение токов при пуске двигателя постоянного тока. Графический метод расчёта пускового резистора. Динамическое торможение противовключением	2	
	4 Регулирование скорости вращения двигателя постоянного тока. Способы регулирования скорости вращения двигателя постоянного тока. Регулирование изменением напряжения, сопротивление цепи якоря и изменением тока возбуждения. Расчёт регулируемых резисторов. Импульсное регулирование.	2	
	Практические работы	8	

	1	Схема включения и статические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения	2	
	2	Энергетические режимы работы двигателя постоянного тока	2	
	3	Изучение схем управления двигателя постоянного тока	2	
	4	Контрольная работа	2	
Тема 3. Электрический привод с двигателем переменного тока.	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		8	ОК1-ОК4; ЛР3, ЛР4, ЛР7, ЛР10; ПК1.1-1.3 ПК2.1-ПК2.3
	1	Схемы включения, статические характеристики и режимы работы асинхронного двигателя. Схемы включения асинхронного двигателя. Механические характеристики асинхронного двигателя переменного тока.	2	
	2	Двигательный и тормозной режимы. Формула Клосса. Упрощённый расчёт механической характеристики асинхронного двигателя по формуле Клосса.	2	
	3	Режимы работы асинхронного двигателя. Пуск, торможение и реверс асинхронного двигателя переменного тока. Проблемы пуска асинхронного двигателя. Пусковая диаграмма асинхронного двигателя с фазным ротором. Расчёт пусковых резисторов в цепи статора.	2	
	4	Торможение асинхронного двигателя противовключением. Динамическое и рекуперативное торможение асинхронного двигателя. Реверс асинхронного двигателя.	2	
	Практическая работа		8	
	1	Построение U-образных характеристик электропривода с вентильным двигателем. Синхронный двигатель как компенсатор реактивной мощности. Вентильно-индуктивный электрический привод	2	
	2	Получение механической характеристики асинхронного двигателя при различных режимах работы.	2	
	3	Регулировка параметров асинхронного двигателя за счет его свойств.	2	
	4	Расчёт и построение механических характеристик трёхфазного асинхронного двигателя. Выбор резисторов	2	
Тема 4. Энергетика электрического привода	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		8	ОК1-ОК4; ЛР3, ЛР4, ЛР7, ЛР10; ПК1.1-1.3 ПК2.1-ПК2.3
	1	Потери мощности и энергии в электрическом приводе. Переходные режимы электропривода. Энергетические показатели электропривода. Потери энергии при пуске, реверсе и торможении электродвигателя. Влияние нагрузки на потери, КПД и мощности электропривода	2	
	2	Переходные процессы в электрическом приводе. Переходные процессы в системе «преобразователь-двигатель». Особенности переходных процессов в асинхронных двигателях и их нормирование. Определение времени пуска и торможения. Управление переходного процесса. Методы расчёта переходного процесса.	2	

	3	Выбор и проверка двигателей и резисторов. Расчёт мощности и выбор двигателей. Проверка двигателей по нагреву прямым методом. Проверка двигателей по нагреву косвенным методом. Выбор и проверка по нагреву резисторов в силовых цепях двигателей.	2	
	4	Проверка двигателей по нагреву прямым методом. Проверка двигателей по нагреву косвенным методом. Выбор и проверка по нагреву резисторов в силовых цепях двигателей.	2	
	Практическая работа		8	
	1	Управление переходного процесса. Методы расчёта переходного процесса	2	
	2	Проверка двигателей по нагреву прямым методом. Проверка двигателей по нагреву косвенным методом	2	
	3	Переходные режимы электропривода. Энергетические показатели электропривода.	2	
	4	Контрольная работа	2	
	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		6	
Тема 5. Электропривод со специальными свойствами и характеристиками	1	Применение в электроприводах двигателей с расширенными регулировочными характеристиками	2	ОК1-ОК4; ЛР3, ЛР4, ЛР7, ЛР10; ПК1.1-1.3 ПК2.1-ПК2.3
	2	Следящий электропривод. Электропривод с программным управлением	2	
	3	Двигатели специального назначения	2	
	Практическая работа		10	
	1	Изучение схем управления электроприводом	2	
	2	Изучение схем управления электроприводом	2	
	3	Изучение схем управления электроприводом	2	
	4	Маркировка электродвигателей	2	
Тема 6. Схемы управления электроприводами	5	Контрольная работа	2	ОК1-ОК4; ЛР3, ЛР4, ЛР7, ЛР10; ПК1.1-1.3 ПК2.1-ПК2.3
	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		6	
	1	Разомкнутые схемы управления электропривода. Электрические аппараты ручного управления. Электрические аппараты дистанционного управления	2	
	2	Схемы замкнутых структур эл. привода. Технические средства замкнутых схем управления электропривода. Аналоговые элементы и устройства управления электроприводом.	2	
	3	Разомкнутые схемы управления электропривода. Электрические аппараты ручного управления	2	
	Практические работы		6	
	1	Изучение схемы управления электроприводом	2	
	2	Изучение схемы управления электроприводом	2	
	3	Изучение схемы управления электроприводом	2	

Тема 7. Развитие автоматизированного электропривода	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		2	ОК1-ОК4; ЛР3, ЛР4, ЛР7, ЛР10; ПК1.1-1.3 ПК2.1-ПК2.3
	1	Тенденции развития автоматизированных электродвигателей	2	
	Практическая работа		2	
	1	Подготовка и защита рефератов	2	
Тема 8. Трансформатор. Типы, виды .	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		12	ОК1-ОК4; ЛР3, ЛР4, ЛР7, ЛР10; ПК1.1-1.3 ПК2.1-ПК2.3
	1	Назначение, устройство, принцип действия, классификация трансформаторов	2	
	2	Соединение выводов обмоток трансформаторов ВН и НН. Параллельная работа трансформаторов. Коэффициент трансформации	2	
	3	Потери и КПД трансформаторов	2	
	4	Опыт холостого хода силового трансформаторов. Опыт короткого замыкания силовых трансформаторов.	2	
	5	Измерительные трансформаторы. Назначение, область применения. Схемы подключения.	2	
	6	Трансформаторы специального назначения. Область применения, схемы подключения.	2	
	Практическая работа		10	
	1	Изучение опыта холостого хода трансформатора	2	
	2	Изучение схем опыта короткого замыкания	2	
	3	Решение задач	2	
	4	Решение задач	2	
	5	Изучение схем подключения силовых трансформаторов	2	
Самостоятельная работа			2	
Консультации			6	
Промежуточная аттестация (экзамен)			6	
Всего			122	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы учебной дисциплины требует наличия учебного Лаборатория электрических аппаратов, Лаборатория электрических машин. Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета физики; лабораторий физики. Оборудование учебного кабинета: посадочные места студентов; рабочее место преподавателя; рабочая меловая доска; интерактивная доска; наглядные пособия (учебники, плакаты, стенды, раздаточный материал, комплекты лабораторных работ). Технические средства обучения: ПК, телевизор. Список оборудования в кабинете:

Оборудование учебного кабинета:

- комплект элементов, приборов, приспособлений;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (модели и стенды по электротехнике и электронике).

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбрано не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.3 Основные печатные издания

1. Кацман М. М. Электрические машины: учебник для студентов образовательных учреждений сред. проф. образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2020 г. - 496 с.
2. 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>

3.3.1 Дополнительные источники

1. Испытание, эксплуатация, ремонт электрических машин; Н.Ф. Котеленец , Н.А. Акимова , М.В. Антонов; Высшее проф. образование 2013 г.
2. Обмотки электрических машин и трансформаторов; В.И. Сечин, О.В. Моисеев; Энергетика 2014 г.
3. Лабораторные работы по электрическим машинам и электрическому приводу; М.М. Кацман; Академия 2013 г.
4. Сборник задач по электрическим машинам; М.М. Кацман; Академия 2014 г.
5. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятия и установок. Зюзин А.Ф., Поконов Н.З., Антонов М.В. М.: Высшая школа, 1986
6. Ремонт и обслуживание электрооборудования. Павлович С.Н., Фираго Б.И. Минск. Высшая школа, 2001
7. Феофанов А.Н. Чтение рабочих чертежей ОИЦ «Академия» 2015

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. <http://elektroinf.narod.ru/> Библиотека электроэнергетика
2. <http://elektroshema.ru/> Электричество и схема
3. <http://city-energi.ru/about.html> Все о силовом электрооборудовании – описание, чертежи, руководство по эксплуатации
4. <http://eksplinstruktio.ucoz.ru/> Инструкции по эксплуатации – грамотная работа с оборудованием подстанции
5. www.ElectricalSchool.info Школа для электрика. Статьи, советы, полезная информация по устройству, наладке, эксплуатации и ремонту электрооборудования

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе тестирования, выполнения обучающимися индивидуальных заданий, а также во время экзамена.

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках изучения дисциплины	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1 Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования	- демонстрация выполнения наладки, регулировки и проверки электрического и электромеханического оборудования; - демонстрация знания технических параметров, характеристик и особенностей различных видов электрических машин; - обоснование выбора приспособлений измерительного и вспомогательного инструмента; - демонстрация точности и скорости чтения чертежей; - демонстрация скорости и качества анализа технологической документации; - правильное обоснование выбора технологического оборудования.	Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, полнота ответа по билету на экзамене
ПК 1.2 Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования	- демонстрация навыков и умений организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования; - демонстрация выбора технологического оборудования для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем; - демонстрация эффективного использования материалов и оборудования; - демонстрация знаний технологии ремонта внутренних сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры;	экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, полнота ответа по билету на экзамене
ПК 1.3 Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования	- демонстрация навыков правильной диагностики электрического и электромеханического оборудования; - точное определение неисправностей в работе оборудования; - верное изложение профилактических мер по предупреждению отказов и аварий;	экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, полнота ответа по билету на экзамене

	демонстрация выбора и использования оборудования для диагностики и технического контроля; - демонстрация умения осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования; выполнение метрологической поверки изделий	
ПК 1.4 Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования	- демонстрация навыков заполнения маршрутно-технологической документации на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования; - демонстрация навыков, заполнения отчётной документации по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования; - демонстрация навыков работы с нормативной документацией отрасли; - демонстрация знаний действующей нормативно-технической документации по специальности; демонстрация знаний порядка проведения стандартных и сертифицированных испытаний; - демонстрация знаний правил сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта.	экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, полнота ответа по билету на экзамене
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	- самостоятельный выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач профессиональной деятельности; - способность оценивать эффективность и качество выполнения профессиональных задач; - способность определять цели и задачи профессиональной деятельности; - знание требований нормативно-правовых актов в объеме, необходимом для выполнения профессиональной деятельности	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	- способность определять необходимые источники информации; - умение правильно планировать процесс поиска; - умение структурировать получаемую информацию и выделять наиболее значимое в результатах поиска информации; - умение оценивать практическую	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

	значимость результатов поиска; - верное выполнение оформления результатов поиска информации; - знание номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; - способность использования приемов поиска и структурирования информации.	
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	- умение определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; - знание современной научной профессиональной терминологии в профессиональной деятельности; - умение планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	- способность организовывать работу коллектива и команды; - умение осуществлять внешнее и внутреннее взаимодействие коллектива и команды; - знание требований к управлению персоналом; - умение анализировать причины	текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	- знание сущности гражданско патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; - значимость профессиональной деятельности по профессии	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	- умение соблюдать нормы экологической безопасности; - способность определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности; - знание правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; - знание методов обеспечения ресурсосбережения при выполнении профессиональных задач.	Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы