

ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГАЗПРОМ КОЛЛЕДЖ ВОЛГОГРАД»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Электрические машины и приводы»

2020



Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности (специальностям) 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям) среднего профессионального образования и примерной программы учебной дисциплины.

Одобрено цикловой комиссией
профессионального цикла
специальностей 08.02.09 (ЭЛ)
Протокол № 1
от « 04 » 09 2020 г.
Председатель ЦК Е.В.Кондрашов

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по учебно-воспитательной работе
Е.Ю. Камынина
« 26 » октябре 2020 г.

Разработчик: Кондрашов Евгений Владимирович, преподаватель ЧПОУ «Газпром колледж Волгоград», к.т.н.

Рецензенты: Федорова Наталья Владимировна, старший преподаватель кафедры «АПП» ВолгГТУ;
Казakov Николай Витальевич, преподаватель ЧПОУ «Газпром колледж Волгоград», к.ф.-м.н., доцент

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Электрические машины и приводы»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины входит в состав изучаемых дисциплин специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям) в соответствии с ФГОС по профессиям СПО.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по профессиям рабочих: 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам, 14919 Наладчик контрольно-измерительных приборов.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в общепрофессиональный цикл (ОП).

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

Основной целью дисциплины «Электрические машины и приводы» является формирование у студентов теоретической базы по современным электромеханическим преобразователям энергии, которая позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности связанной эксплуатацией электрических машин и автоматизированных электроприводов.

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

- подбирать по справочным материалам электрические машины для заданных условий эксплуатации;

знать:

- технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин

При изучении дисциплины «Электрические машины и приводы» актуализируются следующие компетенции:

Общие компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для эффективного выполнения задач, профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

Профессиональные компетенции:

ПК 1.2. Разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания.

ПК 2.1. Осуществлять выбор оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модели элементов систем автоматизации.

ПК 2.2. Осуществлять монтаж и наладку модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания.

ПК 4.2. Осуществлять диагностику причин возможных неисправностей и отказов систем для выбора методов и способов их устранения.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 100 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 92 часа.

2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	100
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	92
в том числе:	
лабораторные занятия	12
практические занятия	18
контрольные работы	
Консультации	2
Промежуточная аттестация по учебной дисциплине проводится в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электрические машины»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 1. Общие сведения об электрических машинах	Цели и задачи дисциплины. Структура курса. Назначение и принцип действия электрических машин. Классификация электрических машин. Энергетические процессы в электрических машинах. Технико-экономические требования к электрическим машинам. Характеристики электрических машин. Понятие об устойчивой работе электрических машин Номинальные данные, требования, предъявляемые к электрическим машинам. Нагревание и способы охлаждения электрических машин, особенности	8	
Раздел 2. Трансформаторы.	Принцип действия и устройство трансформатора. Уравнения электромагнитного состояния трансформатора. Характеристики трансформатора. Потери мощности и к.п.д. трансформатора. Особенности работы трансформаторов и автотрансформаторов. Группы соединения обмоток трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов. Трехобмоточные трансформаторы и автотрансформаторы. Трехобмоточные трансформаторы. Автотрансформаторы. Переходные процессы в трансформаторах. Переходные процессы при включении и при внезапном коротком замыкании трансформаторов. Особенности работы силовых и измерительных трансформаторов. Электромагнитные датчики. Трансформаторные устройства специального назначения. Трансформатор с подвижным сердечником. Трансформаторы для выпрямительных устройств. Пик-трансформаторы. Умножители частоты. Трансформаторы для дуговой электросварки. Силовые трансформаторы общего назначения. Охлаждение трансформаторов	18	
	Практические занятия	4	
	Расчет однофазных двухобмоточных трансформаторов		
	Расчет трехфазных трансформаторов		
	Лабораторные работы	2	1
	Исследование однофазного двухобмоточного трансформатора		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 3. Электрические машины постоянного тока.	<p>Устройство и принцип действия машины постоянного тока. Э.Д.С. якоря и электромагнитный момент. Способы возбуждения генераторов постоянного тока. Эксплуатационные характеристики генераторов постоянного тока. Свойства и характеристики двигателей постоянного тока. Режимы работы машин постоянного тока.</p> <p>Практические занятия</p> <p>Расчет основных параметров машин постоянного тока (номинальных мощностей, напряжений, токов, частот вращений якорей двигателей, вращающих моментов, потерь, КПД...)</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Исследование генератора постоянного тока с параллельным возбуждением.</p> <p>Исследование двигателя постоянного тока со смешанным возбуждением.</p>	6	
Раздел 4. Электрические машины переменного тока.	<p>Общие вопросы теории бесколлекторных машин. Принцип действия бесколлекторных машин переменного тока. Принцип действия синхронного генератора. Принцип действия асинхронного двигателя. Принцип выполнения обмоток статора машин переменного тока. Устройство статора бесколлекторной машины и основные понятия об обмотках статора.</p> <p>Асинхронные машины. Устройство и принцип действия асинхронной машины. Асинхронные двигатели: особенности конструкции, режимы работы и основные характеристики. Двигательный и генераторный режимы работы асинхронной машины. Устройство асинхронных двигателей. Магнитная цепь асинхронной машины. Расчет магнитной цепи асинхронного двигателя. Магнитные потоки рассеяния асинхронной машины Роль зубцов сердечника в наведении ЭДС и создании электромагнитного момента.</p> <p>Запуск асинхронных двигателей с фазным и с короткозамкнутым ротором. Характеристики асинхронных двигателей с улучшенными пусковыми характеристиками. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. Тормозные режимы асинхронных двигателей. Однофазные и конденсаторные асинхронные двигатели.</p> <p>Синхронные машины: устройство и принцип действия. Уравнения электрического состояния. Синхронные машины: устройство и принцип действия. Возбуждение синхронных машин. Типы синхронных машин и их устройство. Охлаждение крупных синхронных машин. Магнитное поле и характеристики</p>	26	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
	<p>синхронных генераторов. Магнитная цель синхронной машины. Магнитное поле синхронной машины Реакция якоря синхронной машины.</p> <p>Уравнения напряжений синхронного генератора. Векторные диаграммы синхронного генератора. Характеристики синхронного генератора. Практическая диаграмма ЭДС синхронного генератора. Потери и КПД синхронных машин.</p> <p>Параллельная работа синхронных генераторов. Включение синхронных генераторов на параллельную работу. Нагрузка синхронного генератора, включенного на параллельную работу. Угловые характеристики синхронного генератора. Колебания синхронных генераторов. Синхронизирующая способность синхронных машин. У-образные характеристики синхронного генератора. Переходные процессы в синхронных генераторах.</p> <p>Синхронный двигатель и синхронный компенсатор. Принцип действия синхронного двигателя. Пуск синхронных двигателей. У-образные и рабочие характеристики синхронного двигателя. Синхронный компенсатор. Синхронные машины специального назначения. Синхронные машины с постоянными магнитами. Синхронные реактивные двигатели. Гистерезисные двигатели</p>	4	
	<p>Практические занятия</p> <p>Расчет основных параметров асинхронных двигателей (номинальных мощностей, напряжений, токов, частоты вращений роторов и магнитных полей статоров, скольжений, вращающих моментов, коэффициентов мощностей, потерь, КПД...)</p> <p>Расчет основных параметров синхронных двигателей (номинальных мощностей, напряжений, токов, вращающих моментов, коэффициентов мощностей, потерь, КПД...)</p>		
	<p>Лабораторные работы</p> <p>Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.</p> <p>Реверс асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором двумя магнитными пускателями.</p> <p>Пуск двигателя постоянного тока в функции времени. Пуск асинхронного двигателя с фазным ротором в функции времени.</p>	6	
<p>Раздел 5. Выбор электродвигателей.</p>	<p>Основные сведения об электроприводе и режимах работы электродвигателей. Принципы выбора электродвигателей. Определение мощности двигателя.</p>	4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
	Выбор двигателя по каталогу. Определение мощности двигателей элементов автоматике		
	Практические занятия	6	
	Выбор электродвигателя для продолжительного режима включения		
	Выбор электродвигателя для повторно-кратковременного режима		
	Выбор электродвигателя для кратковременного режима		
	Всего	92	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Учебная дисциплина реализуется в учебной лаборатории «Электрические машины».

Оборудование учебной лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект необходимых приборов и стендов;

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа проектор.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Кацман М.М. Электрические машины: Учебник. – М: ОИЦ «Академия», 2016. – 496 с. – Серия: Среднее профессиональное образование.
2. Иванов-Смоленский А.В. Электрические машины: в 2 т./-. – М: МЭИ, 2016 г. – 208 с.

Дополнительные источники:

1. Справочник по электрическим машинам /Под ред. И.П. Копылова и Б.К. Клокова. Т1, Т2. –М.: Энергоатомиздат, 1988.
2. Карлашук В.И. Электронная библиотека на IBM PC. Лабораторный практикум на базе Electronics Workbench и Matlab. Издание 5-е. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004.

Интернет-ресурсы

1. URL: <http://www.kuzbass-motor.ru> – веб-сайт Internet каталог электрических машин Кемеровского завода электрических машин.
2. URL: <http://www.center.enerval.ru/products.html> - каталоги электрических машин производителей России и СНГ.
3. URL: <http://umup.narod.ru/cat18.html> - справочники по электрическим машинам.
4. URL: http://library.nstu.ru/culture/o/2010/el_mash - аннотации к новейшим учебникам по электрическим машинам выпущенным в России.
5. URL: http://andr-romanov.narod.ru/Lib/kl_epu.pdf – Электрический привод. Курс лекций. Учебник.
6. URL: <http://www.elektroprivody.ru> – Мастерская по наладке электроприводов.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
Умения:	
- подбирать по справочным материалам электрические машины для заданных условий эксплуатации;	практические занятия, домашние работы
- обеспечить эксплуатацию электроустановок с различным видом защиты (тепловым, от пониженного напряжения, от импульсных и электромагнитных помех)	практические занятия, домашние работы
Знания:	
- технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин	контрольная работа, домашняя работа
средства и способы защиты электродвигателей	контрольная работа, домашняя работа
основные требования электробезопасности	контрольная работа, домашняя работа