

Министерство образования и науки Курской области

Областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Курский электромеханический техникум»

УТВЕРЖДАЮ

Директор техникума

 Ю.А. Соколов

Приказ № 125-об/от «24» мл 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.06 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ЭЛЕКТРОПРИВОД**

для специальности

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

Форма обучения

очная

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06 Электрические машины и электропривод является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), (очная форма обучения), входящей в состав укрупнённой группы специальностей «Электро– и теплоэнергетика», разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержденным приказом Минпросвещения России от 27.10.2023 №797.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

1.3 Планируемые результаты освоения учебной дисциплины

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются **знания:**

З1 – физические законы, лежащие в основе работы электрических машин и аппаратов;

З2 – виды электрических машин и их основные характеристики;

З3 – устройство и принцип действия электрических машин;

З4 – показатели работы электропривода,

З5 – порядок осуществления расчетов элементов электрического и электромеханического оборудования.

умения:

У1 – испытывать, анализировать и определять основные параметры электрических машин;

У2 – определять параметры электрических цепей постоянного и переменного тока;

У3 – различать и выбирать аппараты для электрических цепей;

У4 – читать электрические схемы систем управления исполнительными машинами,

У5 – производить расчеты элементов электрического и электромеханического оборудования.

В результате освоения учебной дисциплины у студентов будут формироваться следующие общие (ОК) и профессиональные (ПК) компетенции:

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

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

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

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

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	92
из них в форме практической подготовки	56
Обязательная аудиторная нагрузка	86
в том числе:	
теоретические занятия	30
практические занятия	56
контрольная работа	–
Самостоятельная работа	–
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

2.2. Содержание учебной дисциплины ОП.06 Электрические машины и электропривод

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	В том числе практическая подготовка	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
Раздел 1. Электрические машины				
Тема 1.1. Коллекторные машины постоянного тока	Теоретическое занятие. Принцип действия и устройство коллекторных машин постоянного тока.	2	—	ОК 01, ОК 05, ОК 09, ПК 3.2.
	Принцип действия коллекторного генератора постоянного тока. Принцип действия коллекторного двигателя постоянного тока. Устройство коллекторной машины постоянного тока.			
	Теоретическое занятие. Магнитное поле и коммутация машин постоянного тока.	2	—	
	Магнитная цепь машины постоянного тока. Реакция якоря машины постоянного тока. Коммутация в машинах постоянного тока.			
	Теоретическое занятие. Генераторы постоянного тока - принцип действия, классификация, характеристики.	2	—	
	Классификация генераторов постоянного тока. Принцип действия генераторов постоянного тока. Генератор постоянного тока независимого возбуждения. Генератор постоянного тока параллельного возбуждения. Генератор смешанного возбуждения.			
	Теоретическое занятие. Режимы работы, области применения, характеристики двигателей постоянного тока.	2	—	
Режимы работы машины постоянного тока. Пуск двигателей постоянного тока. Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока. Двигатель параллельного возбуждения. Двигатель последовательного возбуждения. Двигатель смешанного возбуждения.				

	Практическое занятие 1. Исследование генератора постоянного тока независимого возбуждения.	2	2	
	Практическое занятие 2. Исследование генератора постоянного тока параллельного возбуждения.	2	2	
	Практическое занятие 3. Исследование двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.	2	2	
	Практическое занятие 4. Исследование двигателя постоянного тока смешанного возбуждения.	2	2	
	Практическое занятие 5. Исследование универсального коллекторного двигателя.	2	2	
	Практическое занятие 6. Расчет и построение схемы обмотки якоря машин постоянного тока.	2	2	
	Практическое занятие 7. Расчет технических параметров машин постоянного тока.	2	2	
Тема 1.2. Электрические машины переменного тока	Теоретическое занятие. Асинхронные двигатели - устройство, магнитная цепь и режимы работы	2	—	ОК 01, ОК 05, ПК 3.2.
	Устройство асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Устройство асинхронного двигателя с фазным ротором. Принцип действия асинхронного двигателя. Режимы работы асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.			
	Теоретическое занятие. Пуск и регулирование скорости асинхронных двигателей.	2	—	
	Требования к пусковым свойствам асинхронных двигателей. Пуск асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором. Реостатное регулирование АД с фазным ротором. Частотное регулирование АД. Регулирование АД изменением подводимого напряжения. Импульсное регулирование АД. Регулирование АД с короткозамкнутым ротором.			
	Теоретическое занятие. Устройство, принцип действия и магнитное поле синхронных двигателей.	2	—	
Конструкция синхронного электродвигателя с обмоткой возбуждения. Принцип работы синхронного электродвигателя. Способы пуска синхронных двигателей. Торможение синхронных двигателей.				

	Теоретическое занятие. Синхронные генераторы - особенности конструкции, характеристики и режимы работы.	2	—	
	Принцип действия синхронного генератора (СГ). Способы возбуждения синхронных генераторов. Особенности конструкции синхронных генераторов. Характеристики синхронного генератора.			
	Практическое занятие 8. Исследование конструкции асинхронного двигателя и разметка выводов обмотки статора.	2	2	
	Практическое занятие 9. Исследование способов пуска трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором.	2	2	
	Практическое занятие 10. Исследование трехфазного асинхронного двигателя в однофазном и конденсаторном режимах.	2	2	
	Практическое занятие 11. Исследование трехфазного синхронного генератора.	2	2	
	Практическое занятие 12. Исследование трехфазного синхронного двигателя.	2	2	
	Практическое занятие 13. Расчет и построение схемы обмотки статора машин переменного тока.	2	2	
Практическое занятие 14. Расчет технических параметров асинхронных двигателей.	2	2		
Раздел 2. Исполнительные электроприводы				
Тема 2.1. Системы автоматизированных электроприводов	Теоретическое занятие. Состав и структурная схема электропривода.	2	—	ОК 01, ОК 05, ПК 3.2.
	Принцип работы электропривода. Классификация автоматизированных электроприводов. Основные типы и структурные схемы электроприводов.			
	Теоретическое занятие. Схемы управления разомкнутой системой электропривода.	2	—	
	Разомкнутые схемы управления электроприводом. Схема пуска АД с использованием нереверсивного магнитного пускателя (контактора). Схема пуска АД с использованием реверсивного магнитного пускателя (контактора).			

	Теоретическое занятие. Замкнутые системы автоматического регулирования электропривода.	2	—	
	Классификация замкнутых автоматизированных систем электропривода. Типы обратных связей в электроприводах. Структурные схемы замкнутых электроприводов.			
	Теоретическое занятие. Силовые электроприводы с тиристорными преобразователями.	2	—	
	Преобразователи частоты со звеном постоянного тока и автономным инвертором. Преобразователи частоты с непосредственной связью. Тиристорный регулятор напряжения переменного тока. Защитно-пусковые устройства для электроприводов переменного тока.			
	Теоретическое занятие. Выбор исполнительного электродвигателя электропривода.	2	—	
	Электродвигатели общего и специального назначения. Конструктивные формы исполнения электродвигателей. Предварительный выбор электродвигателя. Проверка электродвигателей на достаточность пускового момента и перегрузочную способность. Расчет мощности электродвигателей для продолжительного режима работы.			
	Практическое занятие 15. Расчет и построение графика переходного процесса в электроприводе	2	2	
	Практическое занятие 16. Расчет пусковых, тормозных и регулировочных резисторов.	2	2	
	Практическое занятие 17. Исследование системы ТП-Д.	2	2	
	Практическое занятие 18. Исследование принципа работы системы ПЧ - СД.	2	2	
Тема 2.2. Управление электроприводами с электродвигателями переменного тока	Теоретическое занятие. Пуск и торможение электроприводов с асинхронными электродвигателями.	2	—	ОК 01, ОК 05, ОК09, ПК 3.2.
	Требования к пусковым свойствам асинхронных двигателей. Пуск электропривода с асинхронным двигателем с фазным ротором. Пуск электропривода с асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором.			

Генераторное (рекуперативное) торможение. Динамическое торможение. Торможение против-включением.			
Теоретическое занятие. Управление электроприводом с синхронным исполнительным двигателем.	2	—	
Пуск и торможение электроприводов с синхронным двигателем. Управляемый вентильно-индуктивный электрический привод.			
Практическое занятие 19. Автоматический пуск и торможение электропривода с асинхронным двигателем	2	2	
Практическое занятие 20. Построение механической характеристики АД с короткозамкнутым ротором.	2	2	
Практическое занятие 21. Исследование тормозных режимов электропривода с АД.	2	2	
Практическое занятие 22. Частотное регулирование скорости электропривода с АД	2	2	
Практическое занятие 23. Регулирование скорости электропривода с АД изменением напряжения.	2	2	
Практическое занятие 24. Расчет механической характеристики электропривода по формуле Клосса.	2	2	
Практическое занятие 25. Расчет пусковых резисторов электропривода с асинхронным двигателем.	2	2	
Практическое занятие 26. Построение пусковых и тормозных характеристик электропривода с асинхронным двигателем.	2	2	
Практическое занятие 27. Исследование электрической схемы и способов пуска электропривода с синхронным двигателем.	2	2	
Практическое занятие 28. Исследование принципа работы и функциональной схемы электропривода с вентильным двигателем.	2	2	
Промежуточная аттестация (экзамен)	6	—	
Всего	92	56	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Реализация программы учебной дисциплины ОП.06 Электрические машины и электропривод осуществляется в учебной лаборатории «Электрические машины и аппараты. Электрическое и электромеханическое оборудование».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект нормативной документации;
- методические рекомендации по проведению учебных занятий;
- комплект мультимедийной методической документации;
- персональный компьютер «SAMSUNG»;
- мультимедийный проектор NEC с пультом;
- аудиокolonки Sven;
- экран.

3.1.1 Действующая нормативно-техническая документация:

- правила техники безопасности и производственной санитарии;
- инструкция по эксплуатации компьютерной техники.

3.1.1 Программное обеспечение:

- лицензионное программное обеспечение MS Word 2013, MS PowerPoint 2013;
- лицензионное программное обеспечение Adobe Reader X.

3.2. Информационное обеспечение

3.2.1. Основные источники

1. Электромагнитные устройства и электрические машины: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, А. И. Копылов, В. П. Лунин; под общей редакцией В. П. Лунина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 233 с. -- (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-17355-0. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/532922>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Жуловян, В. В. Электрические машины: электромеханическое преобразование энергии: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Жуловян. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 424 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-04293-1. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/515010>
2. Игнатович, В. М. Электрические машины и трансформаторы: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Игнатович, Ш. С. Ройз. – 6-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 181 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-00798-5. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/513195>
3. Аполлонский С.М., Электрические машины и аппараты. (СПО); учебное пособие. – Москва: Издательство КноРус, 2022. – 388 с.
4. Кацман М.М., Электрические машины. Справочник. (СПО): учебное пособие. - Москва: Издательство КноРус, 2022. – 480 с.
5. Электронный ресурс «Сайт для электриков. Информационный проект для работников энергетических служб и студентов электротехнических вузов». [Электронный ресурс] <https://electrichelp.ru/> .
6. Электронный ресурс «Школа для электрика», [Электронный ресурс] <https://electricalschool.info/main/ekspluat/>.
7. Электронный ресурс «ГОСТы, СНиПы, ПУЭ, СП и РД по электрике», [Электронный ресурс] <https://www.asutpp.ru/dokumentatsiya> .
8. Электронный ресурс «Электрика на производстве и в доме» [Электронный ресурс] URL: <https://faza.ru/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
1	2	3
<p>Знания:</p> <p>31 - физические законы, лежащие в основе работы электрических машин и аппаратов;</p> <p>32 - виды электрических машин и их основные характеристики;</p> <p>33 - устройство и принцип действия электрических машин;</p> <p>34 - показатели работы электропривода,</p> <p>35 - порядок осуществления расчетов элементов электрического и электромеханического оборудования.</p>	<p>«отлично»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обучающийся показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; - полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; - умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; - выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; - самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. <p>«хорошо»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обучающийся показывает знания всего изученного программного материала; - даёт полный и правильный ответ на основе изученных теорий; - незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; - материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; 	<p>Текущий контроль: оценка выполнения практических заданий, оценка контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - правильно отвечает на дополнительные вопросы; - умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; - на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутри-предметные связи. <p>«удовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обучающийся показывает освоение содержания учебного материала, но имеет пробелы в усвоении материала, материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно; - показывает недостаточную сформированность отдельных знаний; - выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки, обучающийся допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие; <p>«неудовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обучающийся не усвоил и не раскрыл основное содержание материала; - не делает выводов и обобщений, не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов или допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить. 	
<p>Умения:</p> <p>У1 - испытывать, анализировать и определять основные параметры электрических машин;</p> <p>У2 - определять параметры электрических цепей постоянного и переменного тока;</p>	<p>«отлично»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обучающийся показывает глубокое и полное понимание всего объёма программного материала для демонстрации конкретных умений; <p>«хорошо»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обучающийся показывает понимание всего изученного программного материала, однако допускает незначительные ошибки и недочёты при демонстрации 	<p>Текущий контроль: экспертная оценка выполнения практических заданий. Промежуточная аттестация в форме экзамена.</p>

<p>У3 - различать и выбирать аппараты для электрических цепей;</p>	<p>умений, но может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя;</p>	
<p>У4 - читать электрические схемы систем управления исполнительными машинами,</p>	<p>«удовлетворительно»: - обучающийся показывает освоение содержания учебного материала, но имеет проблемы при демонстрации умений, может исправить ошибки только при помощи преподавателя;</p>	
<p>У5 - производить расчеты элементов электрического и электромеханического оборудования.</p>	<p>«неудовлетворительно»: - обучающийся не усвоил основное содержание материала, не может продемонстрировать конкретные умения или допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить.</p>	