

Министерство образования и науки Курской области

Областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Курский электромеханический техникум»



Ю.А. Соколов

2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.07 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ, ЭЛЕКТРОПРИВОД И  
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕМ**  
для профессии 13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию  
электрооборудования (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	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

# **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **1.1 Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.07 Электрические машины, электропривод и системы управления электроснабжением является частью программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии 13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям), разработанной на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям) утверждённого приказом Министерства просвещения РФ от 28.04.2023 N 316, а также на основе рекомендаций социального партнера АО «Курский хладокомбинат».

**1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих:** дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

## **1.3. Планируемые результаты освоения учебной дисциплины:**

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

- 31 – правила технической эксплуатации электроустановок;
- 31 – классификация электрических машин и электроприводов;
- 33 – виды, конструкция и назначение электрических машин и электроприводов;
- 34 – общие сведения о системах управления электроснабжением;
- 35 – методы проверки параметров электрических машин и электроприводов;
- 36 – основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем по определению типовых неисправностей электрических машин и электроприводов, методов их выявления и устранения.

### **умения:**

- У1 – подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ по исследованию электрических машин и электроприводов и система управления электроснабжением;
- У2 – проводить проверку параметров электрических машин и электроприводов;

У3 – определять полярность обмоток электрических машин, силовых трансформаторов и электрооборудования;

У4 – выявлять неисправности электрических машин и электроприводов по характерным признакам и по результатам выполненных измерений;

У5 – проводить проверку параметров и испытание силовых трансформаторов без нагрузки.

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 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

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;

ПК 2.1. Выполнять плановые осмотры и испытания устройств электроснабжения и электрооборудования, в том числе электрических машин и аппаратов, электрооборудования трансформаторных подстанций и цехового электрооборудования;

ПК 2.2 Осуществлять контроль состояния электрооборудования и устройств электроснабжения с помощью измерительных приборов в процессе технического обслуживания;

ПК 3.1. Выявлять причины неисправностей с целью обеспечения бесперебойной работы устройств электроснабжения и электрооборудования, в том числе электрических машин и аппаратов, электрооборудования трансформаторных подстанций и цехового электрооборудования.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<b>43</b>
из них в форме практической подготовки	20
<b>Обязательная аудиторная нагрузка</b>	<b>43</b>
в том числе:	
теоретические занятия	23
практические занятия	20
контрольная работа	–
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>–</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	<b>1</b>

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины  
ОП.07 Электрические машины, электропривод и системы управления электроснабжением**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем в часах	Практическая подготовка	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4	5
<b>Тема 1. Электрические машины постоянного тока</b>	<b>Теоретическое занятие.</b> Типы двигателей постоянного тока. Режимы работы.	2		ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1
	Назначение, конструкция и принцип действия машин постоянного тока. Двигатели постоянного тока с независимым, параллельным, последовательным и смешанным возбуждения возбуждением. Режимы работы двигателей постоянного тока.			
	<b>Теоретическое занятие.</b> 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.			
	<b>Практическое занятие № 1.</b> Исследование генератора постоянного тока независимого возбуждения.	2	2	
	<b>Практическое занятие №2.</b> Исследование двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.	2	2	
<b>Тема 2. Трансформаторы</b>	<b>Теоретическое занятие.</b> Конструкция и принцип действия трансформатора	2		
	Назначение, классификация и области применения трансформаторов. Принцип действия и устройство трансформаторов. Эксплуатационные характеристики трансформаторов			

1	2	3	4	5	
	<b>Теоретическое занятие.</b> Трансформирование трехфазного тока и схемы соединения обмоток трехфазных трансформаторов			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1	
	Особенности работы трехфазных трансформаторов. Схемы соединений обмоток трехфазных трансформаторов. Регулирование и параллельная работа трансформаторов	2			
	<b>Практическое занятие №3.</b> Испытание трансформатора по методу холостого хода и короткого замыкания.	2	2		
	<b>Практическое занятие №4.</b> Исследование параллельной работы трехфазных двухобмоточных трансформаторов.	2	2		
<b>Тема 3. Асинхронные машины</b>	<b>Теоретическое занятие.</b> Принцип действия и конструкция асинхронных машин			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1	
	Принцип действия асинхронного двигателя. Устройство асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Устройство асинхронного двигателя с фазным ротором.	2			
	<b>Теоретическое занятие.</b> Рабочий процесс и характеристики трехфазных асинхронных двигателей				
	Рабочий процесс трехфазного асинхронного двигателя. Электромагнитный момент, механические и рабочие характеристики асинхронных двигателей.	2			
	<b>Теоретическое занятие.</b> Режимы работы асинхронных двигателей				
	Пусковые характеристики асинхронных двигателей. Пуск асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором. Регулирование частоты вращения АД с фазным и короткозамкнутым ротором. Торможение асинхронных двигателей.	2			
	<b>Практическое занятие №5.</b> Исследование трехфазного асинхронного двигателя методом непосредственной нагрузки.	2			2

1	2	3	4	5
	<b>Практическое занятие №6.</b> Исследование трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором методом холостого хода и короткого замыкания.	2	2	
	<b>Практическое занятие №7.</b> Исследование трехфазного асинхронного двигателя в однофазном и конденсаторном режимах.	2	2	
<b>Тема 4. Синхронные машины</b>	<b>Теоретическое занятие.</b> Устройство, принцип действия и магнитное поле синхронных двигателей	2		ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1
	Конструкция синхронного электродвигателя с обмоткой возбуждения. Принцип работы синхронного электродвигателя. Способы пуска синхронных двигателей. Торможение синхронных двигателей.			
	<b>Теоретическое занятие.</b> Синхронные генераторы - особенности конструкции, характеристики и режимы работы	2		
	Принцип действия синхронного генератора (СГ). Способы возбуждения синхронных генераторов. Особенности конструкции синхронных генераторов. Внешние и регулировочные характеристики синхронных генераторов.			
	<b>Теоретическое занятие.</b> Компенсаторы, специальные синхронные машины. КПД синхронных машин	2		
	Основные параметры цепей переменного напряжения. Компенсация реактивной мощности с использованием синхронного двигателя. Синхронный компенсатор. Синхронные магнитоэлектрические двигатели. Синхронные реактивные двигатели. КПД синхронным машин.			
	<b>Практическое занятие №8.</b> Исследование трехфазного синхронного генератора.	2	2	
<b>Практическое занятие №9.</b> Исследование трехфазного синхронного двигателя.	2	2		
<b>Тема 5. Системы</b>	<b>Теоретическое занятие.</b> Силовые электроприводы переменного тока с тиристорными преобразователями	2		ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05

1	2	3	4	5
<b>управления электроприводами</b>	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			ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1
	<b>Практическое занятие №10.</b> Исследование схем автоматического пуска и торможения электроприводов с асинхронными двигателями	2	2	
<b>Итого:</b>		22	20	
<b>Промежуточная аттестация (дифференцированный зачёт)</b>		1		
<b>Всего:</b>		43		

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Реализация программы учебной дисциплины ОП.07 Электрические машины, электропривод и системы управления электроснабжением осуществляется в учебной лаборатории «Электрические машины и аппараты. Электрическое и электромеханическое оборудование»:

Оборудование лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект нормативной документации;
- курс лекций;
- глоссарий;
- методические рекомендации по проведению учебных занятий;
- методические указания по выполнению практических работ;
- комплект контрольно-оценочных средств.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер;
- монитор 19”;
- лицензионное программное обеспечение;
- мультимедиапроектор;
- лабораторный стенд «Электробезопасность трехфазных цепей»;
- лабораторный стенд «Схемы пуска трехфазного двигателя»;
- лабораторный стенд «Защита АД выше 1000В»;
- лабораторные стенды для проведения практических занятий по дисциплинам «Электрические машины и аппараты» и «Электроснабжение»;
- лабораторный стенд «Схема подключения электродвигателей с реверсивным магнитным пускателем»
- лабораторный стенд «Схема подключения электродвигателей с нереверсивным магнитным пускателем».

##### **3.1.1 Действующая нормативно-техническая документация:**

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

##### **3.1.2 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. Котеленец Н.Ф., Техническая эксплуатация, диагностика и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Н.Ф. Котеленец, Н.И. Сентюрихин. — 2-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2021. — 320 с.

2. Воробьев, В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Воробьев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 398 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13776-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537742>

3. Силаев, Г. В. Электропривод и мобильные энергетические средства: учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. В. Силаев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 370 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08921-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537473>

### **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, 2023. — 424 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04293-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539589>

2. Электроника: электрические аппараты: учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией П. А. Курбатова. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 250 с. — [Электронный ресурс] — Режим доступа URL: <https://urait.ru/bcode/456599>

3. Шелякин, В. П. Электрический привод: краткий курс: учебник для среднего профессионального образования / В. П. Шелякин, Ю. М. Фролов; под редакцией Ю. М. Фролова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 253 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00098-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538861>

4. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП).

5. Шичков, Л. П. Электрический привод: учебник и практикум для среднего профессионального образования – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 326 с. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://urait.ru/bcode/453108>

### **3.2.3. Интернет – ресурсы:**

1. Электронный ресурс «Сайт для электриков. Информационный проект для работников энергетических служб и студентов электротехнических вузов». [Электронный ресурс] <https://electrichelp.ru/>.

2. Электронный ресурс «Школа для электрика» [Электронный ресурс] <http://electricalschool.info/main/ekspluat/>.

3. Электронный ресурс «ГОСТы, СНиПы, ПУЭ, СП и РД по электрике» [Электронный ресурс] <https://www.asutpp.ru/dokumentatsiya>.

4. Электронный ресурс «Электрика на производстве и в доме» [Электронный ресурс] URL: <http://fazaa.ru>

5. Электронный ресурс «Советы электрика, энергетика» [Электронный ресурс] URL: <http://ceshka.ru>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
1	2	3
<p><b>Знания:</b>            31 – правила технической эксплуатации электроустановок;            31 – классификация электрических машин и электроприводов;            33 – виды, конструкция и назначение электрических машин и электроприводов;            34 – общие сведения о системах управления электроснабжением;            35 – методы проверки параметров электрических машин и электроприводов;            36 – основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем по определению типовых неисправностей электрических машин и электроприводов, методов их выявления и устранения</p>	<p>- демонстрация знаний основных понятий, целей и правил технической эксплуатации электроустановок;            - демонстрация знания видов, конструкции и назначения электрических машин;            - демонстрация знания методов проверки параметров электрических машин и электроприводов;            - знание выбора основных источники информации и ресурсов для решения практических задач по определению типовых неисправностей электрических машин и электроприводов</p>	<p>- экспертное наблюдение и оценивание знаний на занятиях;            - оценивание выполнения индивидуальных практических заданий; устный опрос</p>
<p><b>Умения:</b>            У1 – подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ по исследованию электрических машин и электроприводов и система управления электроснабжением;            У2 – проводить проверку параметров электрических машин и электроприводов;            У3 – определять полярность обмоток электрических машин, силовых трансформаторов и электрооборудования;            У4 – выявлять неисправности электрических машин и</p>	<p>- демонстрация навыков подготовки рабочего места для рационального и безопасного выполнения работ по исследованию электрических машин и электроприводов;            - демонстрация умения проводить проверку параметров электрических машин и электроприводов;            - демонстрация навыков определения полярности обмоток электрических машин и силовых трансформаторов;            - демонстрация умений выявлять неисправности электрических машин и</p>	<p>- педагогическое наблюдение за работой на практических занятиях;            - оценка результатов выполнения практических работ;            - защита отчётов по практическим работам</p>

1	2	3
<p>электроприводов по характерным признакам и по результатам выполненных измерений; У5 – проводить проверку параметров и испытание силовых трансформаторов без нагрузки.</p>	<p>электроприводов по характерным признакам; - демонстрация технологии проведения проверки параметров и испытания силовых трансформаторов без нагрузки</p>	
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;</p>	<p>- самостоятельный выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в 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</p>	<p>- текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;</p>	<p>- демонстрация знаний основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - умение правильно планировать процесс поиска; - умение структурировать получаемую информацию и выделять наиболее значимое в результатах поиска информации; - нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; - умение оценивать практическую значимость</p>	<p>- текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>

1	2	3
	<p>результатов поиска; - верное выполнение оформления результатов поиска информации;</p>	
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;</p>	<p>– способность организовывать работу коллектива и команды; – умение осуществлять внешнее и внутреннее взаимодействие коллектива и команды; – знание требований к управлению персоналом; – умение анализировать причины, виды и способы разрешения конфликтов; - знание принципов эффективного взаимодействия с потребителями услуг</p>	<p>- текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;</p>	<p>– демонстрация знаний правил оформления документов и построения устных сообщений; – способность соблюдения этических, психологических принципов делового общения; – умение грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе; - знание особенности социального и культурного контекста;</p>	<p>- текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ПК 2.1 Выполнять плановые осмотры и испытания устройств электроснабжения и электрооборудования, в том числе электрических машин и аппаратов, электрооборудования трансформаторных подстанций и цехового электрооборудования;</p>	<p>– демонстрация выполнения плановых осмотров и испытания электрических машин и аппаратов, электрооборудования трансформаторных подстанций и цехового электрооборудования; – демонстрация знания технических параметров,</p>	<p>- текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в ходе практических занятий; - оценка в ходе выполнения и</p>

1	2	3
	<p>характеристик и особенностей различных видов электрических машин;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правильное обоснование выбора технологического оборудования и приспособлений,</li> <li>вспомогательного инструмента для проведения плановых осмотров и испытания устройств электроснабжения;</li> <li>– демонстрация точности и скорости чтения чертежей;</li> <li>– демонстрация скорости и качества анализа технологической документации</li> </ul>	<p>защиты практических работ</p>
<p>ПК 2.2 Осуществлять контроль состояния электрооборудования и устройств электроснабжения с помощью измерительных приборов в процессе технического обслуживания;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация навыков и умений организовывать и выполнять контроль состояния электрооборудования и устройств электроснабжения с помощью измерительных приборов в процессе технического обслуживания;</li> <li>- демонстрация выбора технологического оборудования для демонстрация выбора технологического оборудования;</li> <li>– правильное обоснование выбора приспособлений, измерительного и вспомогательного инструмента;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в ходе практических занятий;</li> <li>- оценка в ходе выполнения и защиты практических работ</li> </ul>
<p>ПК 3.1. Выявлять причины неисправностей с целью обеспечения бесперебойной работы устройств электроснабжения и электрооборудования, в том числе электрических машин и аппаратов, электрооборудования трансформаторных подстанций и цехового электрооборудования.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация навыков правильной диагностики электрических машин и аппаратов, электрооборудования трансформаторных подстанций и цехового электрооборудования;</li> <li>- точное определение неисправностей в работе оборудования;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в ходе практических занятий;</li> <li>- оценка в ходе выполнения и защиты</li> </ul>

1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"><li>- верное изложение профилактических мер по предупреждению отказов и аварий;</li><li>- демонстрация правильного выбора и использования оборудования для диагностики и технического контроля</li></ul>	практических работ