

Министерство образования и науки Республики Хакасия  
Государственное автономное профессиональное образовательное  
учреждение  
Республики Хакасия  
«Саяногорский политехнический техникум»  
(ГАПОУ РХ СПТ)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГАПОУ РХ СПТ  
\_\_\_\_\_  
Н.Н. Каркавина  
приказ № 165/1 от «01» сентября 2016г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГАПОУ РХ СПТ  
\_\_\_\_\_  
Н.Н. Каркавина  
приказ № 114/1 от «01 » сентября 2017г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГАПОУ РХ СПТ  
\_\_\_\_\_  
Н.Н. Каркавина  
приказ № 140-О от «01 » сентября 2018г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

по профессии среднего профессионального образования  
подготовки квалифицированных рабочих и служащих  
**13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию  
электрооборудования**

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по профессии среднего профессионального образования подготовки квалифицированных рабочих и служащих (далее ПКРС) 13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

Сафронова Елена Ивановна, преподаватель спецдисциплин

***РАССМОТРЕНО***

*на заседании предметно-цикловой комиссии  
электротехнических дисциплин*

*Протокол № 1 от «30» августа 2016г.  
Председатель ПЦК Щербакова Т.В.*

*Протокол № 1 от «30» августа 2017г.  
Председатель ПЦК Щербакова Т.В.*

*Протокол № 1 от «30» августа 2018г.  
Председатель ПЦК Щербакова Т.В.*

***СОГЛАСОВАНО***

*Заместитель директора по УР*

*Золотых В.А.  
«01» сентября 2016г.*

*Шуляк Л.Ф.  
«01» сентября 2017г*

*Шуляк Л.Ф.  
«01» сентября 2018г*

## Содержание

	Стр.
1 Паспорт рабочей программы учебной дисциплины	4
2 Результаты освоения учебной дисциплины	6
3 Структура и содержание учебной дисциплины	7
4 Условия реализации учебной дисциплины	25
5 Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	29

# 1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Электротехника

### 1.1 Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессии ПКРС 13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД), проведение технического обслуживания и ремонта электрооборудования промышленных предприятий и соответствующих профессиональных компетенций (ПК).

### 1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональном образовании в области сборки, монтажа, регулировки и ремонта узлов и механизмов оборудования, агрегатов, машин, станков и другого электрооборудования промышленных предприятий, как при наличии основного (общего), так и среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

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

**Цель** изучения предмета «Электротехника» — является получение теоретических и практических знаний по процессам электротехнического преобразования энергии, конструкциям и характеристикам различных типов электрических машин и электротехнических устройств применяемых в типовых схемах производства, распределения и потребления электроэнергии.

**Задачи** изучения дисциплины, в соответствии с требованиями:

- ознакомить студентов с программами и мероприятиями по эффективному использованию энергетических ресурсов;
- способность самостоятельно работать с современными измерительными приборами;
- способность применять современные методы исследования и испытаний электрооборудования;
- способность использовать основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, векторного анализа и элементов теории поля, теории вероятностей, физики, информатики;
- готовность использовать информационные технологии в своей предметной области;
- организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;
- способность использовать технические средства для измерения основных параметров электроэнергетических и электротехнических объектов и систем и происходящих в них процессов

- способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации электроэнергетических и электротехнических объектов, элементы экономического анализа в практической деятельности;

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

контролировать выполнение заземления, зануления; производить контроль параметров работы электрооборудования;

пускать и останавливать электродвигатели, установленные на эксплуатируемом оборудовании;

рассчитывать параметры, составлять и собирать схемы включения приборов при измерении различных электрических величин, электрических машин и механизмов;

снимать показания работы и пользоваться электрооборудованием с соблюдением норм техники безопасности и правил эксплуатации;

читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;

проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ;

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

основные понятия о постоянном и переменном электрическом токе, последовательное и параллельное соединение проводников и источников тока, единицы измерения силы тока, напряжения, мощности электрического тока, сопротивления проводников, электрических и магнитных полей;

сущность и методы измерений электрических величин, конструктивные и технические характеристики измерительных приборов;

типы и правила графического изображения и составления электрических схем;

условные обозначения электротехнических приборов и электрических машин;

основные элементы электрических сетей;

принципы действия, устройство, основные характеристики электроизмерительных приборов, электрических машин, аппаратуры управления и защиты, схемы электроснабжения;

двигатели постоянного и переменного тока, их устройство, принцип действия правила пуска, остановки;

способы экономии электроэнергии;

правила сращивания, спайки и изоляции проводов;

виды и свойства электротехнических материалов;

правила техники безопасности при работе с электрическими приборами.

#### **1.4 Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 240 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 160 часов;

самостоятельной работы обучающегося 80 часов.

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результатом освоения учебной дисциплины является овладение обучающимися профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

<b>Код</b>	<b>Наименование результата обучения</b>
ПК 1.1	Выполнять слесарную обработку, пригонку и пайку деталей и узлов различной сложности в процессе сборки
ПК 1.2	Изготавливать приспособления для сборки и ремонта
ПК 1.3	Выявлять и устранять дефекты во время эксплуатации оборудования и при проверке его в процессе ремонта.
ПК 1.4	Составлять дефектные ведомости на ремонт электрооборудования
ПК 2.1	Принимать в эксплуатацию отремонтированное электрооборудование и включать его в работу
ПК 2.2	Производить испытания и пробный пуск машин под наблюдением инженерно-технического персонала
ПК 2.3	Настраивать и регулировать контрольно-измерительные приборы и инструменты
ПК 3.1	Проводить плановые и внеочередные осмотры электрооборудования
ПК 3.2	Производить техническое обслуживание электрооборудования согласно технологическим картам
ПК 3.3	Выполнять замену электрооборудования, не подлежащего ремонту в случае обнаружения его неисправностей
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем
ОК 3	Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы
ОК 4	Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами
ОК 7	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)

### 3 СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	240
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	160
в том числе:	
лабораторные работы	-
практические занятия	63
контрольные работы	4
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	80
в том числе:	
Внеаудиторная самостоятельная работа, решение задач, работа по карточкам – тестам, составление опорных конспектов по темам.	53
Внеаудиторная самостоятельная работа над проектом по темам курса.	27
Итоговая аттестация в форме экзамена	

### 3.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Тип урока	Литература	ТСО, наглядные пособия	Уровень освоения
1	2	3	4	5	6	7
<b>Раздел 1</b>	<b>ЭЛЕКТРОТЕХНИКА</b>	<b>240</b>				
<b>Тема 1.1</b>	<b>Введение</b>	<b>2</b>				
	Краткая характеристика и содержание предмета «Электротехника», его связь с другими предметами, значение для подготовки квалифицированных рабочих различных профессий. Роль электрификации производства в экономическом и социальном прогрессе. Энергетическая программа. Рост производства электроэнергии и развитие электротехнической промышленности. Значение электротехники для научно-технического прогресса.					
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	-				
1	Электротехника: значение, область применения. Электрическая энергия как форма проявления материи.	2	Получение новых знаний	[1] стр. 9 - 13	Плакат	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>				
	Изучение экономических показателей применения различных электротехнических материалов.	1		МУ по самост работе		
<b>Тема 1.2</b>	<b>Электрическое поле.</b>	<b>6</b>				
	Понятие об электронной теории строения вещества. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Электрическое поле. Потенциал. Напряженность поля Понятие об электрическом токе. Проводники и					



	диэлектрики. Электрическая емкость, конденсаторы. Заряд и разряд конденсаторов. Соединения конденсаторов.					
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>2</b>				
2	Закон Кулона. Напряженность электрического поля.	2	Комбинированный	[1] стр.8-22	Плакат	2
3	Электрическая емкость. Плоский конденсатор.	2	Комбинированный	[1] стр.23-25		2
4	Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля. Практическая работа № 1.	2	Практическое применение знаний и умений	[1] стр.26-28 МУ по вып.практ.раб		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>				
	Выполнение домашнего задания. Решение задач.	1		МУ по самост работе		
	Выполнение работы по карточкам – тестам.	1		МУ по самост работе		
<b>Тема 1.3</b>	<b>Электрические цепи постоянного тока.</b>	<b>14</b>				
	Электрическая цепь постоянного тока. Электродвижущая сила и напряжение на зажимах. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи и для всей цепи. Параллельное соединение сопротивлений. 1-й закон Кирхгофа. Последовательное соединение сопротивлений. 2-й закон Кирхгофа. Смешанное соединение сопротивлений. Работа и мощность электрического поля. Закон Джоуля-Ленца. Нагревание проводников электрическим током. Электрическая дуга. Химическое действие электрического тока. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Соединение химических источников ЭДС.					
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>10</b>				
5	Электрическая цепь. Электрический ток. ЭДС и напряжение.	2	Комбинированный	[1] стр.28-34		2

	6	Закон Ома. Практическая работа № 2.	2	Практическое применение знаний и умений	[1] стр.34-37 МУ по вып.практ.раб		2
		Электрическое сопротивление и проводимость. Практическая работа № 3.	2	Практическое применение знаний и умений	[1] стр.37-42 МУ по вып.практ.раб		2
	7	Способы соединения сопротивлений. Практическая работа № 4.	2	Практическое применение знаний и умений	[1] стр.42-50 МУ по вып.практ.раб		2
	8	Электрическая работа и мощность. Преобразование электрической энергии в тепловую. Практическая работа № 5.	2	Практическое применение знаний и умений	[1] стр.50-52 МУ по вып.практ.раб		2
	9	Токовая нагрузка проводов и защита их от перегрузок. Потери напряжения в проводах. Практическая работа № 6.	2	Практическое применение знаний и умений	[1] стр.52-57 МУ по вып.практ.раб		2
	10	Два режима работы источника питания. Расчет сложных электрических цепей.	2	Комбинированный	[1] стр.57-69		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>6</b>				
		Выполнение домашнего задания. Решение задач.	2		МУ по самост работе		
		Выполнение работы по карточкам – тестам.	2		МУ по самост работе		
		Составление опорных конспектов по темам.	2		МУ по самост работе		
<b>Тема 1.4</b>	<b>Электромагнетизм и магнитные цепи.</b>		<b>10</b>				
	Общие сведения о магнитах и их свойства. Характеристики магнитного поля: магнитная индукция, напряженность магнитного поля, магнитный поток, электромагнитная индукция, самоиндукция. Вихревые токи.						
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		<b>4</b>				
	11	Характеристики магнитного поля. Закон полного тока.	2	Комбинированный	[1] стр.69-80		2
	12	Намагничивание ферромагнитных материалов. Практическая работа № 7.	2	Практическое применение знаний	[1] стр.81-98 МУ по		2

			и умений	вып.практ.раб		
13	Закон электромагнитной индукции.	2	Комбинированный	[1] стр.98-110		2
14	ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля. Практическая работа № 8.	2	Практическое применение знаний и умений	[1] стр.111-113 МУ по вып.практ.раб		2
15	ЭДС взаимной индукции. Вихревые токи.	2	Комбинированный	[1] стр.113-116		2
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>18</b>				
	Выполнение домашнего задания. Решение задач.	6		МУ по самост работе		
	Выполнение работы по карточкам – тестам.	4		МУ по самост работе		
	Составление опорных конспектов по темам.	8		МУ по самост работе		
<b>Тема 1.5</b>	<b>Электрические цепи переменного тока.</b>	<b>32</b>				
	Переменный ток, его определение. Основные величины характеризующие переменный ток, мгновенное значение, амплитудное значение, период, частота, фаза, фазовый сдвиг. Цепь переменного тока с активным сопротивлением. Векторная диаграмма. Цепь переменного тока с индуктивностью. Векторная диаграмма. Цепь переменного тока с емкостью. Векторная диаграмма. Неразветвленная цепь переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Векторная диаграмма. Цепь переменного тока с параллельным соединением активно-индуктивного и емкостного сопротивления. Векторная диаграмма.					
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>6</b>				
16	Получение переменного тока. Практическая работа № 9.	2	Практическое применение знаний и умений	[1] стр.116-118 МУ по		2

				вып.практ.раб		
17	Параметры переменного тока.	2	Комбинированный	[1] стр.118-122		2
18	Фаза переменного тока. Сдвиг фаз. Практическая работа № 10.	2	Практическое применение знаний и умений	[1] стр.122-124 МУ по вып.практ.раб		2
19	Изображение синусоидальных величин с помощью векторов.	2	Комбинированный	[1] стр.124-126		2
20	Сложение и вычитание синусоидальных величин.	2	Комбинированный	[1] стр.126-129		2
21	Поверхностный эффект. Активное сопротивление.	2	Комбинированный	[1] стр.129-131		2
22	Цепь с активным сопротивлением.	2	Комбинированный	[1] стр.131-134		2
23	Цепь с индуктивностью.	2	Комбинированный	[1] стр.134-137		2
24	Цепь с активным сопротивлением и индуктивностью.	2	Комбинированный	[1] стр.138-141		2
25	Цепь с емкостью.	2	Комбинированный	[1] стр.141-144		2
26	Цепь с активным сопротивлением и емкостью.	2	Комбинированный	[1] стр.144-147		2
27	Цепь с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью.	2	Комбинированный	[1] стр.147-150		2
28	Резонанс напряжений.	2	Комбинированный	[1] стр.150-154		2
29	Разветвленная цепь. Метод проводимостей.	2	Комбинированный	[1] стр.154-158		2
30	Резонанс токов.	2	Комбинированный	[1] стр.158-162		2
31	Получение коэффициента мощности. Практическая работа № 11.	2	Практическое применение знаний и умений	[1] стр.162-164 МУ по вып.практ.раб		2

	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>16</b>				
	Выполнение домашнего задания. Решение задач.	6		МУ по самост работе		
	Выполнение работы по карточкам – тестам.	4		МУ по самост работе		
	Составление опорных конспектов по темам.	6		МУ по самост работе		
<b>Тема 1.6</b>	<b>Трёхфазные электрические цепи.</b>	<b>14</b>				
	Трёхфазная система переменного тока. Принцип действия и устройство 3-х фазного генератора. 4-х проводная 3-х фазная система при соединении обмоток генератора в звезду. Соотношения между фазным и линейным напряжениями. Соединение потребителей в звезду. Равномерная и неравномерная нагрузка. Фазовые и линейные токи. Нейтральный(нулевой) провод и его назначение. Соединение потребителей в треугольник. Равномерная и неравномерная нагрузки. Зависимость между фазовыми и линейными токами. Шкала стандартных номинальных напряжений: 220, 380, 600 В. Мощность 3-х фазной системы при соединении потребителей в звезду и треугольник. Вращающееся магнитное поле.					
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>8</b>				
32	Принцип получения трехфазный ЭДС. Основные схемы соединения трехфазных цепей.	2	Комбинированный	[1] стр.164-168		2
33	Соединение трехфазной цепи звездой. Четырех- и трёхпроводная цепи. Практическая работа № 12.	2	Практическое применение знаний и умений	[1] стр.169-170 МУ по вып.практ.раб		2
34	Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при	2	Комбинированный	[1] стр.171-173		2

		симметричной нагрузке в трехфазной цепи, соединенной звездой.				
35		Назначение нулевого провода в четырехпроводной цепи.	2	Комбинированный	[1] стр.174-175	2
36		Соединение нагрузки треугольником. Векторные диаграммы, соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями. Практическая работа № 13.	2	Практическое применение знаний и умений	[1] стр.176-178 МУ по вып.практ.раб	2
37		Активная, реактивная и полная мощности трехфазной цепи.	2	Комбинированный	[1] стр.178-180	2
38		Улучшение коэффициента мощности. Практическая работа № 14.	2	Практическое применение знаний и умений	[1] стр.178-180 МУ по вып.практ.раб	2
39		Выбор схем соединения осветительной и силовой нагрузок при включении их в трехфазную сеть. Практическая работа № 15.	2	Практическое применение знаний и умений	[1] стр.180-181 МУ по вып.практ.раб	2
		<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>7</b>			
		Выполнение домашнего задания. Решение задач.	3		МУ по самост работе	
		Выполнение работы по карточкам – тестам.	1		МУ по самост работе	
		Составление опорных конспектов по темам.	3		МУ по самост работе	
40		<b>Контрольная работа № 1.</b>	<b>2</b>	Контроля и коррекции знаний		
<b>Тема 1.7</b>	<b>Трансформаторы.</b>		<b>10</b>			
	Назначение трансформаторов и их применение. Устройство, элементы конструкции. Принцип действия 1-о фазного трансформатора. Режим холостого хода. Работа трансформатора под нагрузкой. Зависимость тока в первичной обмотке от тока во вторичной обмотке. Номинальные параметры трансформатора:					

	мощность, напряжение, токи обмоток. Потери энергии и КПД трансформатора. 3-х фазные трансформаторы, особенности их конструкций и коэффициенты трансформации. Соединение обмоток 3-х фазного трансформатора. Технические данные силовых трансформаторов. Понятие об измерительных трансформаторах тока и напряжения.					
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>4</b>				
41	Назначение трансформаторов и их применение. Устройство трансформатора.	2	Комбинированный	[1] стр.182-186		2
42	Формула трансформаторной ЭДС. Принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации.	2	Комбинированный	[1] стр.187-191		2
43	Трехфазные трансформаторы.	2	Комбинированный	[1] стр.191-193		2
44	Автотрансформаторы и измерительные трансформаторы. Практическая работа № 16.	2	Практическое применение знаний и умений	[1] стр.193-196 МУ по вып.практ.раб		2
45	Сварочные трансформаторы. Практическая работа № 17.	2	Практическое применение знаний и умений	[1] стр.196-199 МУ по вып.практ.раб		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>5</b>				
	Выполнение домашнего задания. Решение задач.	1		МУ по самост работе		
	Выполнение работы по карточкам – тестам.	1		МУ по самост работе		
	Работа над проектом по теме.	3		МУ по самост работе		
<b>Тема 1.8</b>	<b>Электрические машины переменного тока.</b>	<b>12</b>				
	Устройство 3-х фазных асинхронных двигателей и основные элементы его					

	<p>конструкции. Понятие об устройстве обмотки статора. Получение вращающегося магнитного поля машины. Изменение направления вращения магнитного поля статора. Физические процессы, происходящие при раскручивании ротора. Принцип действия 3-х фазного АД. Влияние скольжения на ЭДС в обмотке ротора. Зависимость значения и фазы тока от скольжения и ЭДС ротора. Вращающий момент асинхронного двигателя. Влияние активного сопротивления обмотки ротора на форму зависимости вращающего момента от скольжения. Условие пуска АД с короткозамкнутым и фазным роторами. Регулирование частоты вращения. Рабочие характеристики АД. Понятие о синхронном двигателе (кратко в порядке ознакомления). Область применения синхронных двигателей.</p>					
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>8</b>				
46	Устройство, принцип действия асинхронного двигателя. Практическая работа № 18.	2	Практическое применение знаний и умений	[1] стр.199-211 МУ по вып.практ.раб		2
47	Скольжение и частота вращения ротора. Практическая работа № 19.	2	Практическое применение знаний и умений	[1] стр.211-222 МУ по вып.практ.раб		2
48	Пуск асинхронного двигателя. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя. Практическая работа № 20.	2	Практическое применение знаний и умений	[1] стр.222-227 МУ по вып.практ.раб		2
49	КПД и коэффициент мощности асинхронного двигателя. Практическая работа № 21.	2	Практическое применение знаний и умений	[1] стр.227-229 МУ по вып.практ.раб		2



	50	Однофазный асинхронный двигатель.	2	Комбинированный	[1] стр.230-233		2
	51	Синхронный генератор. Синхронный двигатель.	2	Комбинированный	[1] стр.233-239		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>6</b>				
		Выполнение домашнего задания. Решение задач.	1		МУ по самост работе		
		Выполнение работы по карточкам – тестам.	1		МУ по самост работе		
		Работа над проектом по теме.	4		МУ по самост работе		
<b>Тема 1.9</b>	<b>Электрические машины постоянного тока.</b>		<b>10</b>				
	<p>Понятие об устройстве электрических машин постоянного тока. Принцип работы генератора и электродвигателя постоянного тока. Обратимость электрических машин. ЭДС, индуцируемая в обмотке якоря. Реакция якоря. Коммутация и способы ее улучшения. Дополнительные полюсы. Вращающий и тормозной момент генератора постоянного тока с независимым возбуждением, его схема и характеристика. Самовозбуждение генератора постоянного тока. Условие самовозбуждения генератора постоянного тока с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением. Схемы и характеристики. Пуск в ход электродвигателей. Роль пускового реостата. Основные механические и рабочие характеристики. Регулирование частоты вращения и реверсирование электродвигателей постоянного тока. Область применения машин постоянного тока.</p>						
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>		<b>8</b>				
	52	Устройство, принцип работы электрических машин постоянного тока.	2	Практическое применение знаний	[1] стр.239-248		2

	Обратимость машин. Практическая работа № 22.		и умений	МУ по вып.практ.раб		
53	Понятие об обмотке якоря. Коллектор и его назначение.	2	Комбинированный	[1] стр.248-260		2
54	Генераторы постоянного тока независимого возбуждения. Генераторы с самовозбуждением. Практическая работа № 23.	2	Практическое применение знаний и умений	[1] стр.260-269 МУ по вып.практ.раб		2
55	Двигатели постоянного тока независимого и параллельного возбуждения. Практическая работа № 24.	2	Практическое применение знаний и умений	[1] стр.269-272 МУ по вып.практ.раб		2
56	Механическая и рабочие характеристики машины постоянного тока. Практическая работа № 25.	2	Практическое применение знаний и умений	[1] стр.272-281 МУ по вып.практ.раб		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>5</b>				
	Выполнение домашнего задания. Решение задач.	1		МУ по самост работе		
	Выполнение работы по карточкам – тестам.	1		МУ по самост работе		
	Работа над проектом по теме.	3		МУ по самост работе		
<b>Тема 1.10</b>	<b>Электрические измерения и приборы.</b>	<b>12</b>				
	Роль и значение электрических измерений в науке и технике. Классификация измерительных приборов. Погрешности измерений. Измерение напряжений и токов. Устройство и принцип действия магнитоэлектрического, электромагнитного, электродинамического и индукционного измерительных механизмов. Устройство для расширения пределов измерения напряжений и токов. Измерение сопротивлений и мощности.					
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>10</b>				

	57	Основные методы электрических измерений. Погрешности измерительных приборов.	2	Комбинированный	[1] стр.318-327		2
	58	Классификация электроизмерительных приборов. Условные обозначения на шкале. Практическая работа № 26.	2	Практическое применение знаний и умений	[1] стр.327-333 МУ по вып.практ.раб		2
	59	Приборы магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической системы. Практическая работа №27.	2	Практическое применение знаний и умений	[1] стр.333-340 МУ по вып.практ.раб		2
	60	Измерение напряжений, токов и мощности. Расширение пределов измерения приборов непосредственной оценки. Практическая работа № 28.	2	Практическое применение знаний и умений	[1] стр.342-350 МУ по вып.практ.раб		2
	61	Индукционный счетчик электрической энергии. Учет энергии в однофазных и трехфазных цепях. Практическая работа № 29.	2	Практическое применение знаний и умений	[1] стр.350-354 МУ по вып.практ.раб		2
	62	Измерение сопротивлений. Практическая работа № 30.	2	Практическое применение знаний и умений	[1] стр.354-359 МУ по вып.практ.раб		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>6</b>				
	Выполнение домашнего задания. Решение задач.		1		МУ по самост работе		
	Выполнение работы по карточкам – тестам.		1		МУ по самост работе		
	Работа над проектом по теме.		4		МУ по самост работе		
<b>Тема 1.11</b>	<b>Передача и распределение электрической энергии.</b>		<b>10</b>				
	Назначение и классификация электрических сетей, их устройство и графическое изображение. Провода, кабели, электроизоляционные материалы в сетях						

	напряжением до 1000 В. Электроснабжение промышленных предприятий. Падение и потеря напряжения в линиях электроснабжения. Расчет проводов по допустимой потере напряжения в линиях постоянного, однофазного и трехфазного тока. Сопоставление двухпроводной однофазной системы передачи энергии с трехфазными системами по расходу цветного металла. Расчет проводов по допустимому нагреву. Плавкие предохранители. Выбор плавких вставок. Выбор площади сечения проводов в зависимости от установленных предохранителей. Действие электрического тока на организм человека. Понятие о напряжении прикосновения. Допустимые значения напряжения прикосновения. Защитное заземление трехпроводных цепей трехфазного тока. Защитное заземление четырехпроводных цепей трехфазного тока. Устройство и простейший расчет заземлителей.					
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>	<b>3</b>				
63	Назначение и классификация электрических сетей, их устройство и графическое изображение.	2	Комбинированный	[1] стр.362-373		2
64	Расчет проводов по допустимой потере напряжения в линиях постоянного, однофазного и трехфазного тока. Практическая работа № 31.	2	Практическое применение знаний и умений	[1] стр.373-381 МУ по вып.практ.раб		2
65	Плавкие предохранители. Выбор плавких вставок. Практическая работа № 32.	1	Практическое применение знаний и умений	[1] стр.381-387 МУ по вып.практ.раб		2
66	Действие электрического тока на организм человека.	3	Комбинированный	[1] стр.387-392		2

	67	Защитное заземление цепей трехфазного тока. Расчет заземлителей.	2	Комбинированный	[1] стр.392-397		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>5</b>				
		Выполнение домашнего задания. Решение задач.	1		МУ по самост работе		
		Выполнение работы по карточкам – тестам.	1		МУ по самост работе		
		Работа над проектом по теме.	3		МУ по самост работе		
<b>Тема 1.12</b>	<b>Основы электропривода.</b>		<b>8</b>				
	<p>Понятия об электроприводе и рабочих машинах. Структурная схема электропривода. Режим работы рабочей машины. Конструктивные и технологические особенности рабочих машин. Механика электропривода. Приведение статических моментов и моментов инерции к валу электродвигателя. Механические характеристики электродвигателей и рабочих машин. Характеристики электродвигателей. Характеристики и режимы работы электродвигателей постоянного тока, асинхронных и синхронных электродвигателей. Способы пуска: схемы пуска, механические характеристики. Способы торможения: противовключение, рекуперативное торможение с отдачей энергии в сеть, динамическое торможение, конденсаторное. Регулирование скорости вращения: переключением пар полюсов, изменением частоты питающего тока, введением реостата в цепь ротора, изменением напряжения на обмотках статора. Реверсирование. Электрический расчёт пусковых резисторов. Режимы работы электропривода. Нагревание и охлаждение</p>						

	<p>электрических машин. Классы нагревостойкости и нагревостойкость изоляционных материалов электрических машин. Процесс старения изоляции. Режимы работы электродвигателей: продолжительный номинальный, кратковременный номинальный, повторно-кратковременный номинальный, перемежающийся номинальный. Выбор типа и мощности электродвигателей. Условия, влияющие на выбор типа электродвигателей. Достоинства и недостатки различных электродвигателей. Управление и защита электроприводов. Общие сведения об управлении и защите в электроприводе. Общие сведения об аппаратуре управления и защиты. Схемы управления и защиты электропривода. Эксплуатационные факторы, влияющие на работу электроприводов. Электроснабжение электроприводов. Условия окружающей среды. Обслуживающий персонал в системе эксплуатации электропривода. Мероприятия по обеспечению безаварийной работы электродвигателей. Охрана труда при эксплуатации электроприводов.</p>					
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>					
68	Механика электропривода.	2	Комбинированный	[1] стр.398-400		2
69	Нагревание и охлаждение электродвигателей.	2	Комбинированный	[1] стр.400-402		2
70	Режимы работы электродвигателей. Выбор мощности.	2	Комбинированный	[1] стр.402-407		2
71	Управление и защита электропривода.	2	Комбинированный	[1] стр.407-409		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>4</b>				
	Выполнение домашнего задания. Решение	1		МУ по самост		

	задач.			работе		
	Выполнение работы по карточкам – тестам.	1		МУ по самост работе		
	Работа над проектом по теме.	2		МУ по самост работе		
<b>Тема 1.13</b>	<b>Полупроводниковые приборы.</b>	<b>10</b>				
	Общие сведения о полупроводниках и приборах. Классификация и область применения полупроводниковых приборов. Полупроводниковые диоды, устройство, принцип действия, условные графические изображения. Вольт-амперная характеристика и параметры выпрямительных диодов. Выпрямители. Сглаживающие фильтры. Стабилитроны напряжения. Усилители низкой частоты.					
	<b>в том числе лабораторно-практические работы</b>					
72	Атомы. Энергетические уровни и зоны.	2	Комбинированный	[1] стр.457-465		2
73	Проводники, изоляторы и полупроводники. Электропроводность полупроводников.	2	Комбинированный	[1] стр.465-476		2
74	Электронно-дырочный переход.	2	Комбинированный	[1] стр.477-482		2
75	Полупроводниковые диоды. Биполярный транзистор.	2	Комбинированный	[1] стр.482-499		2
76	Полевые транзисторы. Тиристоры.	2	Комбинированный	[1] стр.499-510		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>5</b>				
	Выполнение работы по карточкам – тестам.	1		МУ по самост работе		
	Работа над проектом по теме.	4		МУ по самост работе		
<b>Тема 1.14</b>	<b>Электронные выпрямители.</b>	<b>6</b>				
	Основные сведения о выпрямителях. Однополупериодный выпрямитель.					

	Двухполупериодный выпрямитель. Трехфазный выпрямитель. Выпрямитель на тиристоре. Стабилизатор напряжения. Сглаживающие фильтры. Выпрямление с умножением напряжения.					
77	Одно-, двухполупериодный выпрямитель.	2	Комбинированный	[1] стр.525-530		2
78	Трехфазный выпрямитель.	2	Комбинированный	[1] стр.531-536		2
79	Сглаживающие фильтры.	2	Комбинированный	[1] стр.537-541		2
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>3</b>				
	Выполнение работы по карточкам – тестам.	1		МУ по самост работе		
	Работа над проектом по теме.	2		МУ по самост работе		
80	<b>Контрольная работа № 2.</b>	<b>2</b>	Контроля и коррекции знаний			
<b>ВСЕГО с учётом самостоятельной работы</b>		<b>240</b>				

*Внутри каждого раздела указываются соответствующие темы. По каждой теме описывается содержание учебного материала (в дидактических единицах), наименования необходимых лабораторных работ и практических занятий (отдельно по каждому виду), контрольных работ, а также примерная тематика самостоятельной работы. Если предусмотрены курсовые работы (проекты) по дисциплине, описывается их примерная тематика. Объем часов определяется по каждой позиции столбца 3 (отмечено звездочкой \*). Уровень освоения проставляется напротив дидактических единиц в столбце 4 (отмечено двумя звездочками \*\*).*

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).



## 4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы требует наличия учебного кабинета «Электротехника»  
Оборудование учебного кабинета и средства обучения: «Электротехника»:

- ученические столы,
- ученические стулья (посадочные места по количеству обучающихся),
- рабочее место преподавателя,
- комплект учебно-наглядных пособий по профессии;
- комплект УМК.

Учебно-методическая документация:

- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (плакаты, схемы, презентации).
- программа, метод. указания, практические задания /Сост. Е.И.Сафронова
- плакаты:
  1. Карта электрификации.
  2. Сопротивления.
  3. Соединения резисторов и источников энергии.
  4. Нелинейные электрические цепи.
  5. Электрические и магнитные единицы в СИ.
  6. Принцип работы электрических машин.
  7. Магнитная цепь и ее расчет.
  8. Активное сопротивление, индуктивность и емкость в цепях переменного тока.
  9. Последовательное соединение активного сопротивления и индуктивной катушки.
  10. Последовательное соединение активного и емкостного сопротивлений.
  11. Получение трехфазной системы ЭДС.
  12. Соединение обмотки генератора и приемников энергии звездой.
  13. Соединение обмотки генератора и приемников энергии треугольником.
  14. Условные обозначения электроизмерительных приборов.
  15. Измерение мощности в цепи переменного тока.
  16. Автотрансформаторы.
  17. Асинхронный двигатель.
  18. Схема управления асинхронными двигателями.
  19. Синхронная машина.
  20. Машина постоянного тока.
  21. Полупроводниковый диод.
  22. Однополупериодная схема выпрямления.
  23. Двухполупериодная схема выпрямления.
  24. Усилитель.
  25. Электронное реле.
  26. Интегральные схемы.
    - динамические плакаты:
      1. Получение трехфазного переменного тока.
      2. Коэффициент мощности в цепях переменного тока.
      3. Принцип действия асинхронного электродвигателя.
      4. Принцип действия синхронного электродвигателя.
      5. Электронно-дырочный переход.

6. Односторонняя проводимость диода (*p-n*-перехода).
  - демонстрационные стенды:
    1. Схема соединения резисторов.
    2. Способы соединения источников электрической энергии.
    3. Нелинейные элементы электрической цепи с их вольт-амперными характеристиками.
    4. Явление электромагнитной индукции. Взаимоиндукция.
    5. Способы получения переменного и постоянного тока.
    6. Цепь переменного тока с последовательным соединением элементов  $R, L, C$ .
    7. Резонанс токов.
    8. Включение нагрузок трехфазного тока по схеме звездой.
    9. Включение нагрузок трехфазного тока по схеме треугольником.
    10. Измерение мощности и энергии в однофазных и трехфазных цепях переменного тока.
    11. Расширение пределов измерения амперметром и вольтметром.
    12. Однофазный трансформатор.
    13. Трехфазный трансформатор.
    14. Пуск и реверсирование трехфазного электродвигателя.
    15. Пуск и регулирование частоты вращения электродвигателя постоянного тока.
    16. Принцип работы и характеристики транзистора. Полупроводниковые выпрямители.
    17. Электронное реле.
    18. Усилители низкой частоты на транзисторах.
      - макеты, модели, наборы:
        1. Резисторы.
        2. Электромагнитные реле и шаговые искатели.
        3. Электроизмерительные приборы различных систем.
        4. Трансформаторы.
        5. Однофазный трансформатор.
        6. Трехфазный трансформатор.
        7. Асинхронные двигатели.
        8. Синхронный генератор.
        9. Машина постоянного тока.
        10. Полупроводниковые диоды.
        11. Транзисторы.

## 4.2 Информационное обеспечение обучения

Презентации:

1. Работа источника на переменную нагрузку.
2. Расчет нелинейных цепей постоянного тока.
3. Колебания энергии в цепи переменного тока.
4. Процессы в цепи с последовательным соединением элементов  $R, L, C$  при изменении емкости.
5. Процессы в цепи с параллельным соединением элементов  $R, L, C$  при изменении емкости.
6. Несимметричные режимы в трех- и четырехпроводных цепях при включении приемника по схеме «звезда».
7. Работа прибора магнитоэлектрической системы.
8. Работа прибора электромагнитной системы.
9. Работа прибора электродинамической системы.
10. Работа приборов индукционной системы.

## **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

1. Данилов И.А.,Иванов П.М.Общая электротехника с основами электроники. - М. Высшая школа, 2008.

Дополнительные источники:

2. Бэр Г. И., Экке В. Основы электротехники – М.: Высшая школа, 2007
3. М. М. Алукер Электроизмерительные приборы - М.: Высшая школа, 2005
4. А. В. Воробьёв Электротехника и электрооборудование - М.: Высшая школа, 2006.
5. Паночевный Г. И. Курс электротехники - М.: Высшая школа, 2005.
6. Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю. Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования - М.: Высшая школа, 2007.
7. Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю. Технология электромонтажных работ - М.: Высшая школа, 2007.
8. Сиднеев Ю. Б. Электротехника - Ростов – на Дону.: Феникс, 2006.
9. Михеев Ю.А., Морозов Э.В. Электрический привод - М.: Высшая школа, 2005.
10. Москаленко В.В. Электрический привод - М.: Мастерство, 2000.
11. Хализиев Г.П. Электропривод и основы управления - М.: Высшая школа, 2008.
12. Шихин А.Я. Электротехника - М.: Высшая школа, 2001.
13. Правила устройства электроустановок - М.: Энергоиздат , 2006.

### **4.3 Общие требования к организации образовательного процесса**

Содержание рабочей программы учебной дисциплины определено конкретным видом профессиональной деятельности, к которому готовится выпускник и разработано совместно с работодателями.

В целях реализации компетентностного подхода предусмотрено использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся. Для активизации познавательной деятельности обучающихся и развития их творческого мышления преподавателю рекомендуется применять различные методы современного обучения, широко использовать наглядные пособия и технические средства обучения; организовывать групповые и индивидуальные методы и формы работы; сопровождать объяснение материала демонстрацией приемов работы, практическими заданиями и расчетами.

При работе над темами самостоятельной подготовки обучающимся оказываются консультации. При выполнении заданий обучающиеся должны пользоваться учебной и справочной литературой

В рабочей программе учебной дисциплины сформулированы требования к результатам их освоения: компетенциям, приобретаемому практическому опыту, знаниям и умениям.

Контроль знаний и умений проводится в форме текущей и промежуточной аттестации. Текущая аттестация обучающихся проводится в форме тестовых заданий, отчётов по практическим работам, контрольным работам.

Аттестация обучающихся по изучению учебной дисциплины проводится в форме экзамена.

На дифференциальный зачет могут быть представлены работы и отчетные материалы по выполненным заданиям, позволяющие оценить готовность обучающегося к выполнению данного вида профессиональной деятельности.

В процессе учебной дисциплины необходимо создавать условия для формирования устойчивого интереса к профессии, воспитания ответственности, аккуратности, рациональности; развития внимания, технического мышления.

#### **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по учебной дисциплине: высшее или среднее профессиональное образование.

Педагогические кадры должны проходить стажировку в профильных организациях не реже одного раза в 3 года.

## 5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>Выполнять слесарную обработку, пригонку и пайку деталей и узлов различной сложности в процессе сборки.</p> <p>Изготавливать приспособления для сборки и ремонта.</p> <p>Выявлять и устранять дефекты во время эксплуатации оборудования и при проверке его в процессе ремонта.</p> <p>Составлять дефектные ведомости на ремонт электрооборудования</p> <p>Принимать в эксплуатацию отремонтированное электрооборудование и включать его в работу</p> <p>Производить испытания и пробный пуск машин под наблюдением инженерно-технического персонала</p> <p>Настраивать и регулировать контрольно-измерительные приборы</p> <p>Проводить плановые и внеочередные осмотры электрооборудования</p> <p>Производить техническое обслуживание электрооборудования согласно технологическим картам.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Знание основных понятий о постоянном и переменном электрическом токе</li> <li>– Знание видов соединений проводников и источников тока</li> <li>– Знание единиц измерения электрических и магнитных величин</li> <li>– Знание типов и правил графического изображения и составления электрических схем</li> <li>– Знание основных элементов электрических сетей</li> <li>– Знание устройства принципы действия и основные характеристики электроизмерительных приборов аппаратуры управления и защиты, трансформаторов, электрических машин</li> <li>– Умение выполнять измерения</li> <li>– Знание технических характеристик измерительных приборов</li> <li>– Умение производить контроль параметров работы электрооборудования</li> <li>– Умение выполнять сращивание, спайку и изоляцию проводов</li> <li>– Умение контролировать выполнение замыкания и зануления</li> <li>– Соблюдение норм техники безопасности и правил эксплуатации</li> </ul>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- защиты практических занятий;</li> <li>- контрольных работ по разделу</li> </ul> <p>Зачет по разделу</p> <p>Административный контрольный срез по разделу модуля</p> <p>Тестовые задания.</p> <p>Карточки-задания по разделам.</p>

Выполнять замену электрооборудования, не подлежащего ремонту в случае обнаружения его неисправностей.		
---	--	--

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только формирования профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	<ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрация интереса к будущей профессии</li> <li>– участие в конкурсах профессионального мастерства</li> <li>– участие в профориентационной работе</li> <li>– активное посещение учебных занятий, консультаций и практики</li> </ul>	<p>Мониторинг сдачи заданий, записи в учебном журнале</p> <p>Беседы с родителями</p> <p>Индивидуальные беседы с обучающимися</p>
Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем	<ul style="list-style-type: none"> <li>– рациональное планирование и организация деятельности по применению методов и способов решения профессиональных задач в области проверки и наладки электрооборудования</li> <li>– самоконтроль и самоанализ при выполнении учебных и производственных заданий</li> <li>– своевременная сдача заданий и отчетов</li> </ul>	
Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– самоанализ и коррекция результатов собственной работы;</li> <li>– оценка эффективности и качества выполнения;</li> </ul>	Беседы с руководителями предприятий, наставниками производственной практики
Осуществлять поиск	– эффективный поиск	Наблюдение и оценка

информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач	необходимой информации; – использование различных источников, включая электронные.	деятельности в решении профессиональных задач
Использовать информационно-коммуникационные технологии	– эффективный поиск необходимой информации с использованием интернет ресурсов – соблюдение этических норм при работе в вычислительных сетях – выбор необходимого программного обеспечения	Наблюдение и оценка результатов деятельности  Наблюдение на практических и лабораторных занятиях, в процессе учебной и производственной практики
Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами	– взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения	Наблюдение на практических и лабораторных занятиях,  Оценка качества оформления самостоятельных работ  Взаимодействие с преподавателями, обучающимися  Наблюдение взаимодействий с рабочими в местах прохождения практики
Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)	– своевременное получение приписного свидетельства – участие в учебных сборах во время обучения – участие в военно-спортивных объединениях – участие в военно-патриотических мероприятиях	Отчетные документы