

ФЕДЕРАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ № 187
ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ИСПОЛНЕНИЯ НАКАЗАНИЙ

Рассмотрено
на педагогическом совете
протокол № 1 от 27 августа
2019 года

Утверждаю
Директор ФКП образовательного
учреждения № 187

_____/ С.А.Девяткин/

Приказ № 27 от 27.08.2019 года

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы электротехники

2019 год

Программа учебной дисциплины «Основы электротехники» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 15.01.05 сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки) утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от от 29 января 2016 года № 50

Организация-разработчик: ФКП образовательное учреждение №187

Разработчики:

Сыркин Александр Борисович, методист

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

Сомов Григорий Андреевич, мастер производственного обучения ФКП образовательного учреждения № 187

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

Содержание

	стр
Паспорт рабочей программы учебной дисциплины	4
Структура и содержание учебной дисциплины	5
Условия реализации учебной дисциплины	13
Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	15

1. Паспорт программы учебной дисциплины

«Основы электротехники».

1.1. Область применения программы.

Данная программа учебной дисциплины является частью Программы подготовки квалифицированных рабочих и служащих по профессии 15.01.05 СВАРЩИК (РУЧНОЙ И ЧАСТИЧНО МЕХАНИЗИРОВАННОЙ СВАРКИ (НАПЛАВКИ)) ФКП образовательного учреждения №187 в соответствии с ФГОС СПО по профессиям, входящим в состав укрупнённой группы профессий 150000 Metallургия, машиностроение и металлообработка, с учётом квалификации – сварщик ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом.

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

Учебная дисциплина «Основы электротехники» относится к общепрофессиональному циклу структуры Программы подготовки квалифицированных рабочих и служащих по профессии 15.01.05 СВАРЩИК (РУЧНОЙ И ЧАСТИЧНО МЕХАНИЗИРОВАННОЙ СВАРКИ (НАПЛАВКИ)).

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

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

- читать структурные, монтажные и простые принципиальные электрические схемы;
- рассчитывать и измерять основные параметры простых электрических, магнитных и электронных цепей;
- использовать в работе электроизмерительные приборы;

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

- единицы измерения силы тока, напряжения, мощности электрического тока, сопротивления проводников;
- методы расчета и измерения основных параметров простых электрических, магнитных и электронных цепей;
- свойства постоянного и переменного электрического тока;
- принципы последовательного и параллельного соединения проводников и источников тока;
- электроизмерительные приборы (амперметр, вольтметр), их устройство, принцип действия и правила включения в электрическую цепь;
- свойства магнитного поля;
- двигатели постоянного и переменного тока, их устройство и принцип действия;
- правила пуска, остановки электродвигателей, установленных на эксплуатируемом оборудовании;
- аппаратуру защиты электродвигателей;
- методы защиты от короткого замыкания;
- заземление, зануление;

Выпускник, освоивший учебную дисциплину «Основы электротехники», должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ПК 1.1. Читать чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкций.

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 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством.

Выпускник, освоивший учебную дисциплину «Основы электротехники», должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

всего - 54 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося - 54 часа, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 36 часов;

самостоятельной работы обучающегося - 18 часов;

2. Структура и содержание учебной дисциплины.

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	54
Обязательная аудиторная учебная нагрузка	36
Лабораторные работы	12
Практические работы	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	18
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета	2

2.2. Рабочий тематический план и содержание учебной дисциплины «Основы электротехники»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)(если предусмотрены)		Объём часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Тема 1.1.Краткий обзор электротехнических и электронных устройств	Содержание учебного материала		2	2
	1	Задачи и содержание предмета. Значение электрификации, преимущество электроэнергии перед другими видами энергии. Роль электроники в ускорении технического прогресса и автоматизации производственных процессов. Электровооруженность предприятия. Краткий обзор электротехнических и электронных устройств, имеющих на рабочем столе электросварщика.		
Тема 1.2. Постоянный ток.	Содержание учебного материала		6	2
	1	Электрическая цепь и ее элементы. Методы расчета электрических цепей. Основные определения: электродвижущая сила, напряжение, сила тока, плотность тока, сопротивление и проводимость. Единицы измерения. Международная система единиц СИ	2	
	2	Первый и второй законы Кирхгофа. Последовательное, параллельное и смешанное соединение потребителей электрической энергии. Определение токов, напряжений, сопротивлений на отдельных участках и во всей цепи.	1	
	3	Включение в электрическую цепь реостатов и потенциометров. Тепловое действие тока. Нагрев проводов. Допустимая нагрузка. Расчет и выбор сечения проводов. Короткое замыкание. Защита от токов короткого замыкания. Использование теплового действия электрического тока. Нагревательные приборы промышленного назначения. Химическое действие тока. Преобразование химической энергии в электрическую. Химические источники электрической энергии	1	
	Лабораторная работа:		1	

	1. Ознакомление с основными электромеханическими измерительными приборами и методами электрических измерений. 2. Линейная электрическая цепь постоянного тока при последовательном соединении приемников электрической энергии. 3. Линейная электрическая цепь при смешанном соединении приемников электрической энергии. 4. Нелинейные электрические цепи постоянного тока.			
	Практическое занятие Чтение структурных и простых принципиальных электрических цепей.		1	
Тема 1.3. Электромагнетизм.	Содержание учебного материала		4	2
	1	Основные характеристики магнитного поля: напряженность магнитного поля, магнитная индукция, магнитный поток, магнитная проницаемость. Парамагнитные, диамагнитные и ферромагнитные материалы. Намагничивание тел. Явление гистерезиса. Практическое применение явлений электромагнитной индукции.	1	
	2	Индуктивность. Расчет индуктивности катушки. Условия возникновения электродвижущей силы самоиндукции. Величина и направление электродвижущей силы самоиндукции. Взаимоиндукция. Вихревые токи.	1	
	Лабораторная работа: 1. Магнитные цепи на постоянном токе. 2. Магнитные цепи на переменном токе.		1	
	Практическое занятие: 1. Измерение силы тока, напряжения, сопротивления электрической цепи с параллельным включением ламп накаливания. 2. Расчет индуктивности катушки в цепи переменного тока.		1	

Тема 1.4. Переменный ток.	Содержание учебного материала		4
	1	Получение переменного тока. Графическое изображение переменного тока и напряжения. Период и частота. Мгновенное, амплитудное и действующее значение тока и напряжения. Фаза, сдвиг фаз. Векторное изображение переменного тока и напряжения. Стандартное значение частоты в промышленных сетях. Поверхностный эффект. Активное сопротивление в цепи переменного тока. Графики и векторная диаграмма тока и напряжения.	3
	2	Закон Ома для цепи с активным сопротивлением. Индуктивность в цепи переменного тока. Графики и векторная диаграмма тока и напряжения. Закон Ома для цепи с емкостью. Последовательное соединение активного, индуктивного и емкостного сопротивлений.	2
	3	Резонанс напряжений, векторная диаграмма. Параллельное соединение индуктивного и емкостного сопротивления. Резонанс токов, векторная диаграмма. Активная, реактивная и кажущаяся мощности в цепи переменного тока. Треугольник мощностей. Коэффициент мощности и способы его повышения.	
	4	Трехфазная система переменного тока. Принцип действия генератора трехфазного тока. Графическое изображение трехфазного тока. Соединение звездой и треугольником. Линейные и фазные токи и напряжения. Соотношения между линейными и фазными токами и напряжением при соединении звездой и треугольником.	
	5	Сети трехфазного тока: трехпроводная и четырехпроводная. Мощность трехфазного тока.	
	Лабораторная работа: 1. Последовательное соединение катушки индуктивности и конденсатора при синусоидальных напряжениях и токах.		1

	2. Параллельное соединение катушки индуктивности и конденсатора при синусоидальных напряжениях и токах. 3. Трехфазная электрическая цепь при активной нагрузке однофазных приемников, соединенных «звездой». 4. Трехфазная электрическая цепь при активной нагрузке однофазных приемников. Соединенных «треугольником». 5. Трехфазная электрическая цепь при реактивной нагрузке однофазных приемников, соединенных «треугольником». 6. Трехфазная электрическая цепь при реактивной нагрузке однофазных приемников, соединенных «звездой».			
Тема 1.5 Электроизмерительные приборы и электрические измерения.	Содержание учебного материала		4	2
	1	Методы измерений и погрешности при измерениях. Классификация измерительных приборов. Условные обозначения приборов на электрических схемах. Включение амперметра и вольтметра. Измерительные приборы магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической , индукционной и других систем.	1	
	2	Измерение тока. Измерение напряжения. Расширение пределов измерения. Измерение сопротивлений, Измерение сопротивления изоляции проводов. Измерение мощности и энергии. Схемы включения ваттметров и счетчиков. Измерение неэлектрических величин с помощью электроизмерительных приборов.	1	
	Лабораторная работа Измерение величины сопротивления с помощью универсального моста и авометра.		1	
	Практическое занятие: Использование амперметра при измерении силы тока. Использование вольтметра при измерении напряжения в цепи постоянного тока.		1	
Тема 1.6. Трансформаторы.	Содержание учебного материала		6	2

	1	Устройство и принцип действия трансформатора. Коэффициент трансформации. Режимы холостого хода, нагрузки короткого замыкания. Методы защиты от короткого замыкания. Заземление, зануление.	2	
	2	Простейший расчет однофазного трансформатора. Трехфазный трансформатор. Понятие о параллельной работе трехфазных трансформаторов. Автотрансформатор. Схемы включения и применение автотрансформаторов.	2	
	3	Мощность и коэффициент полезного действия трансформатора. Зависимость коэффициента полезного действия трансформатора от нагрузки. Область применения трансформаторов. Передача электрической энергии на дальние расстояния.	1	
	Лабораторная работа: 1. Однофазный трансформатор		1	
Тема 1.7. Электрические машины переменного тока.	Содержание учебного материала		4	2
	1	Вращающееся магнитное поле. Устройство асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Скольжение и регулирование скорости вращения. Однофазные электродвигатели. Преимущества и недостатки асинхронных двигателей. Особенности исполнения (взрывоопасные, влагозащитные и т.д.). Правила эксплуатации.	1	
	2	Устройство и принцип действия синхронного генератора. Способы возбуждения. Принцип действия синхронного электродвигателя. Пуск двигателя. Преимущества и недостатки. Область применения машин переменного тока. Основы электрического привода. Краткие технические характеристики электроприводов, применяемых на рабочем месте по данной специальности. Аппаратура защиты электродвигателей.	1	
	Практическое занятие: Пуск электродвигателя.		1	
	Лабораторная работа. Изучение трёхфазного асинхронного двигателя.		1	
Тема 1.8 Электрические машины постоянного тока.	Содержание учебного материала		2	2
	1	Принцип действия генератора постоянного тока и его устройство. Типы обмоток. Реакция якоря. Назначение коллектора. Способы	1	

		возбуждения: самовозбуждение и независимое возбуждение.		
	2	Характеристика и применение генераторов постоянного тока. Обратимость машин постоянного тока. Устройство двигателя постоянного тока. Электродвижущая сила якоря. Вращающий момент. Двигатели с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением.		
	3	Схема включения, пуск в ход, реверсирование, регулирование скорости вращения. Электрическое торможение.		
	4	Мощность и коэффициент полезного действия электродвигателей и генераторов. Применение электродвигателей с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением.		
	Лабораторная работа. 1. Изучение электродвигателя с параллельным возбуждением. 2. Генератор постоянного тока.		1	
Тема 1.9. Электротехнические устройства.	Содержание учебного материала		2	2
	1	Электротехнические устройства контроля и регулирования. Электронные приборы и устройства. Назначение и классификация	1	
	Практическая работа: 1. Изучение электронной измерительной аппаратуры. 2. Выпрямители. 3. Двухкаскадный полупроводниковый выпрямитель. 4. Стабилизаторы постоянного напряжения.		1	
	Самостоятельная работа: Составление таблицы: «Единицы измерения электрических величин» Изучение основных параметров электрических и магнитных цепей; Решение задач по темам: - постоянный ток; - переменный ток; - электромагнетизм; - трансформаторы. Составление классификации электроизмерительных приборов. Анализ электрических цепей с переменными элементами с помощью круговых диаграмм.		18	

	<p>Анализ и расчет электрических цепей переменного тока с помощью комплексных чисел.</p> <p>Составление схем соединения обмоток трехфазного генератора.</p> <p>Определение паспортных параметров и внешних характеристик трансформатора.</p> <p>Изучение принципа действий и устройства синхронных электродвигателей.</p> <p>Изучение принципа действий и устройства асинхронных электродвигателей.</p> <p>Изучение принципа действия и устройства коммутирующих аппаратов: предохранителей, электрических реле, автоматических воздушных выключателей, контроллеров, магнитных пускателей, бесконтактных реле.</p>		
Дифференцированный зачёт		2	
Всего:		36	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации учебной дисциплины имеется:

учебный кабинет электротехники (учебники и учебные пособия, сборники задач и упражнений, карточки-задания, наборы плакатов, демонстрационные и электрифицированные стенды);

лаборатории:

- электротехники (инструкции к проведению лабораторных работ, инструменты, приборы и приспособления, монтажные панели, учебные электрические схемы, аптечка, инструкции по безопасности).

Технические средства обучения:

- Компьютер;
- видеопроектор;
- видеофильмы;
- лабораторные стенды.

Информационное обеспечение обучения

Основные источники.

М.В. Немцов. Электротехника и электроника. Учебник- М.: «Академия», 2014

В.А. Панфилов. Электрические измерения. Учеб. пособие- М.: «Академия», 2014

Прошин В.М. Электротехника для неэлектротехнических профессий. Учебник- М.: «Академия», 2017

Дополнительные источники:

Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий. – М.: Академия, 2014.

Ю. Д. Сибикин. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий. Часть 1,2. – М.: Академия, 2015.

Л. И Фуфаева. Электротехника. Учебник- М.: «Академия»

Г. В. Ярочкина. Радиоэлектронная аппаратура и приборы (монтаж и регулировка). Учебник- М.: «Академия»

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел (тема) учебной дисциплины	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Тема 1.1. Краткий обзор электротехнических и электронных устройств	<p>В результате освоения темы обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Задачи и содержание предмета. – Значение электрификации. – Преимущество электроэнергии перед другими видами энергии. – Роль электроники в ускорении технического прогресса и автоматизации производственных процессов 	Экспертная оценка результатов тестирования
Тема 1.2. Постоянный ток.	<p>В результате освоения темы обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать структурные и простые принципиальные электрические цепи. <p>В результате освоения темы обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие электрическая цепь и ее элементы - методы расчета электрических цепей о - основные определения: электродвижущая сила, напряжение, сила тока, плотность тока, сопротивление и проводимость - единицы измерения. - международную систему единиц СИ – первый и второй законы Кирхгофа. – последовательное, параллельное соединение проводников – Включение в электрическую цепь реостатов и потенциометров. – Тепловое действие тока. – Допустимую нагрузку. – Расчет и выбор сечения проводов. – Короткое замыкание. – Защита от токов короткого замыкания 	<p>Экспертная оценка результатов выполнения практической работы</p> <p>Экспертная оценка результатов тестирования</p>

	сопротивления. - резонанс токов - соединение звездой и треугольником. - линейные и фазные токи и напряжения. - соотношения между линейными и фазными токами и напряжением при соединении звездой и треугольником. - мощность трехфазного тока.	
Тема 1.5 Электроизмерительные приборы и электрические измерения.	В результате освоения темы обучающийся должен уметь : - Использовать амперметр при измерении силы тока. - Использовать вольтметр при измерении напряжения в цепи постоянного тока. В результате освоения темы обучающийся должен знать : - Методы измерений и погрешности при измерениях - Классификацию измерительных приборов - Условные обозначения приборов на электрических схемах - Измерительные приборы магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической, индукционной и других систем. - Измерение тока. Измерение напряжения. -Расширение пределов измерения. -Измерение сопротивлений, -Измерение сопротивления изоляции проводов. -Измерение мощности и энергии. -Схемы включения ваттметров и счетчиков.	Экспертная оценка результатов выполнения практической работы Экспертная оценка результатов тестирования и выполнения лабораторных работ
Тема 1.6. Трансформаторы.	В результате освоения темы обучающийся должен знать : - Устройство и принцип действия трансформатора - Коэффициент трансформации. - Режимы холостого хода, нагрузки короткого замыкания. - Простейший расчет однофазного трансформатора. - Трехфазный трансформатор	Экспертная оценка результатов тестирования

	<ul style="list-style-type: none"> - Понятие о параллельной работе трехфазных трансформаторов. - Автотрансформатор. -Схемы включения трансформаторов - Применение автотрансформаторов. - Мощность и коэффициент полезного действия трансформатора. - Зависимость коэффициента полезного действия трансформатора от нагрузки. - Область применения трансформаторов. 	
Тема 1.7. Электрические машины переменного тока.	<p>В результате освоения темы обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Пускать электродвигатель, установленный на эксплуатируемом оборудовании. <p>В результате освоения темы обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Вращающееся магнитное поле. -Устройство асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. - Скольжение и регулирование скорости вращения -Преимущества и недостатки асинхронных двигателей -Правила эксплуатации. -Устройство и принцип действия синхронного генератора. - Способы возбуждения. - Принцип действия синхронного электродвигателя. - Преимущества и недостатки. - Область применения машин переменного тока. - Основы электрического привода. - Краткие технические характеристики электроприводов, применяемых на рабочем месте по данной специальности. 	<p>Экспертная оценка результатов выполнения практической работы</p> <p>Экспертная оценка результатов тестирования и выполнения лабораторных работ</p>
Тема 1.8 Электрические машины постоянного тока.	<p>В результате освоения темы обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Принцип действия генератора постоянного тока и его устройство. 	Экспертная оценка результатов тестирования и

	<ul style="list-style-type: none"> - Типы обмоток. - Назначение коллектора. - Способы возбуждения - Характеристики и применение генераторов постоянного тока. - Обратимость машин постоянного тока. - Устройство двигателя постоянного тока. - Электродвижущую силу якоря. - Вращающий момент. - Двигатели с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением. - Схему включения, пуск в ход, реверсирование, регулирование скорости вращения. - Мощность и коэффициент полезного действия электродвигателей и генераторов. - Применение электродвигателей с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением. 	выполнения лабораторных работ
Тема 1.9. Электротехнические устройства.	<p>В результате освоения темы обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Движение электрических зарядов в электрическом и магнитном поле. - Управление движением электрических зарядов. - Электронная эмиссия (термоэлектронная, фотоэлектронная, - Электровакуумные приборы, краткие сведения. - Принцип действия, назначение и применение устройств промышленной электроники (общих для всех специальностей, а также для данной специальности). - Понятие о выпрямителях, электронных генераторах, усилителях, реле, фотоэлементах, осциллографах и другой электронной аппаратуре, применяемой для автоматического контроля и регулирования производственных процессов 	Экспертная оценка результатов тестирования