

Приложение 2.22
к ОПОП-П по специальности
22.02.11 Обработка металлов в металлургическом производстве

Рабочая программа дисциплины
«ОП.03 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика.....	3
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	3
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины	3
2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	7
2.2. Содержание дисциплины.....	8
3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ	133
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	133
3.2. Учебно-методическое обеспечение	133
4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ	144

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электротехника и электроника»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «ОП.03 Электротехника и электроника» формирование у обучающихся знаний основных электротехнических законов, базовых расчетов электрических цепей, понимания принципов работы основных электротехнических устройств и приборов и умений применять их в сфере будущей профессиональной деятельности.

Дисциплина «ОП.03 Электротехника и электроника» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.02	Определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска	Номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности	-
ПК.1.1	Проведения визуального осмотра и проверки неисправностей оборудования	Состав, назначение, устройство, конструктивные особенности, принцип работы, правила обслуживания и эксплуатации основного и вспомогательного оборудования, механизмов, устройств и оснастки	Оценки состояния оборудования; выявления неисправностей в работе основного и вспомогательного оборудования
ПК 1.2	Выявления износа, дефектов рабочих поверхностей валков, калибров; устранения неисправностей в обслуживаемом	Основные характеристики обслуживаемого оборудования; причины основных неполадок в работе технологического	Выполнения комплекса регламентных работ по техническому обслуживанию оборудования; подготовки к ремонту и

	оборудовании самостоятельно или с привлечением ремонтных служб	оборудования, меры их предупреждения и устранения	приемке обслуживаемого оборудования после ремонта
ПК 1.3	Использовать программное обеспечение автоматизированных систем управления технологическими процессами; анализировать информацию о ходе технологического процесса и результатах контроля	Схемы подачи энергоносителей на основное и вспомогательное оборудование; нормы расхода энергоносителей; назначение, устройство, правила эксплуатации оборудования и применяемых контрольно-измерительных средств	Эксплуатации энергетического оборудования

1.3.Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки (если указаны ПК)	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	Знать: методы анализа электрических цепей постоянного тока, признаки неисправностей (обрыв, короткое замыкание). Уметь: рассчитывать токи, напряжения и сопротивления в цепях постоянного тока. Владеть навыками: выявления неисправностей оборудования на основе измерений параметров цепей. ПК 1.1	Тема 1.1 Электрические цепи постоянного тока	2	По запросу работодателя
2	Знать: физические основы электромагнетизма, влияние магнитных полей на износ рабочих поверхностей. Уметь: определять дефекты, вызванные электромагнитными процессами. Владеть навыками: выявления и устранения неисправностей, связанных с намагничиванием деталей и калибров. ПК 1.2	Тема 1.2 Электромагнетизм	2	По запросу работодателя
3	Знать: особенности цепей переменного тока (активное, индуктивное, ёмкостное сопротивления).	Тема 1.3 Электрические цепи переменного тока	2	По запросу работодателя

	Уметь: анализировать режимы работы оборудования переменного тока. Владеть навыками: использования программного обеспечения для моделирования цепей переменного тока в автоматизированных системах управления. ПК 1.3			
4	Знать: устройство, принцип действия, схемы включения трансформаторов. Уметь: анализировать информацию о ходе технологического процесса по параметрам работы трансформаторов. Владеть навыками: эксплуатации трансформаторов в составе автоматизированных систем управления. ПК 1.3	Тема 1.4 Трансформаторы	2	По запросу работодателя
5	Знать: конструктивные особенности и характеристики электрических машин постоянного и переменного тока. Уметь: анализировать информацию о работе двигателей и генераторов. Владеть навыками: использования программного обеспечения для управления электрическими машинами в технологических процессах. ПК 1.3	Тема 1.5 Электрические машины постоянного и переменного тока электрических цепей	2	По запросу работодателя
6	Знать: типы, назначение и принцип работы контрольно-измерительных приборов (амперметры, вольтметры, омметры и др.). Уметь: анализировать результаты измерений технологических параметров. Владеть навыками: применения измерительных средств для контроля хода технологического процесса. ПК 1.3	Тема 1.6 Электрические измерения	2	По запросу работодателя
7	Знать: устройство, характеристики и режимы работы полупроводниковых приборов (диоды, транзисторы, тиристоры). Уметь: выявлять неисправности в цепях с полупроводниковыми приборами (пробой, обрыв). Владеть навыками: устранения дефектов, связанных с выходом из строя полупроводниковых элементов.	Тема 2.1 Полупроводниковые приборы	2	По запросу работодателя

	ПК 1.2			
8	Знать: схемы выпрямления и стабилизации напряжения, типовые неисправности выпрямителей и стабилизаторов. Уметь: диагностировать неисправности в электронных блоках питания оборудования. Владеть навыками: устранения неисправностей в обслуживаемом оборудовании с электронными выпрямителями и стабилизаторами. ПК 1.2	Тема 2.2 Электронные выпрямители и стабилизаторы	2	По запросу работодателя
9	Знать: принцип работы электронных усилителей, их виды (постоянного и переменного тока, операционные усилители). Уметь: проводить визуальный осмотр и проверку неисправностей усилительных каскадов (искажения сигнала, отсутствие усиления). Владеть навыками: выявления дефектов в усилительных устройствах оборудования. ПК 1.1	Тема 2.3 Электронные усилители	2	По запросу работодателя
10	Знать: схемы электронных генераторов (RC, LC) и электронных измерительных приборов (частотомеры, осциллографы). Уметь: анализировать информацию о ходе технологического процесса с помощью генераторов и измерителей. Владеть навыками: эксплуатации и настройки генераторного и измерительного оборудования в автоматизированных системах. ПК 1.3	Тема 2.4 Электронные генераторы и измерительные приборы	2	По запросу работодателя

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия ¹	72	72
<i>Курсовая работа (проект)</i>	-	-
Самостоятельная работа	18	-
Промежуточная аттестация в <i>форме диф.зачет,</i>	-	-
Всего	90	72

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	5
Раздел 1 Электрические цепи и электрические машины		64/52	ОК 02, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3
Тема 1.1 Электрически е цепи постоянного тока	Содержание учебного материала	12/10	ОК 02, ПК 1.1
	Электрическое поле. Основные свойства и характеристики: напряженность, потенциал, напряжение. Основные элементы электрических цепей, их параметры и характеристики. Единицы измерения силы тока, напряжения, мощности, сопротивления проводников, электрических полей. Последовательное и параллельное соединение проводников и источника тока. Основы расчета электрических цепей постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа. Элементы схемы электрической цепи: ветвь, узел, контур. Схемы замещения электрических цепей. Основы расчета электрической цепи постоянного тока.	4/4	
	В том числе лабораторных занятий		
	Лабораторная работа №1. Расчет параметров электрического поля	2/2	
	Лабораторная работа №2. Расчет цепей постоянного тока. Составление и чтение принципиальных схем цепей постоянного тока	2/2	
	Лабораторная работа №3. Измерение сопротивлений, токов, напряжений и мощности в цепи постоянного тока	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Тематика самостоятельной учебной работы при изучении темы: проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, работа с информационными порталами, выполнение электронной презентации по теме: «Разработка таблицы цветовой кодировки для определения значения сопротивлений»	2	
Тема 1.2 Электромагнетизм	Содержание учебного материала	10/8	ОК 02, ПК 1.2
	Основные свойства и характеристики магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Электромагнитная индукция. Электродвижущая сила (ЭДС) самоиндукции и взаимной индукции. ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном	4/4	

	поле. Магнитные цепи: разветвленные и неразветвленные. Расчет неразветвленной магнитной цепи. Электромагнитные силы.		
	В том числе лабораторных занятий		
	Лабораторная работа №4. Расчет магнитного поля проводника с током	2/2	
	Лабораторная работа №5. Расчет электромагнитных сил системы проводников с током	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Тематика самостоятельной учебной работы при изучении темы: проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, работа с информационными порталами, выполнение рефератов по теме: 1. Современные исследования в области ЭДС 2. ЭДС и её роль в поддержании электрического тока.	2	
Тема 1.3 Электрически е цепи переменного тока	Содержание учебного материала	12/10	ОК 02, ПК 1.3
	Переменный ток. Понятие о генераторах переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС. Общая характеристика цепей переменного тока. Амплитуда, период, частота, фаза, начальная фаза синусоидального тока. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения ЭДС, напряжения, тока. Изображение синусоидальных величин с помощью временных и векторных диаграмм. Действующая и средняя величина переменного тока. Электрические цепи с активным или реактивным сопротивлением. Неразветвленная и разветвленная цепь электрическая цепь. Векторная диаграмма. Разность фаз напряжения и тока. Соединение обмоток генератора и потребителей методами звезды и треугольника. Симметричные и несимметричные трехфазные цепи. Несимметричные трехфазные цепи	4/4	
	В том числе лабораторных занятий		
	Лабораторная работа №6 Расчет параметров однофазных цепей переменного тока	2/2	
	Лабораторная работа №7. Расчет параметров трехфазных цепей переменного тока.	2/2	
	Лабораторная работа №8 Исследование трехфазной цепи при соединении нагрузки в звезду и треугольник	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Тематика самостоятельной учебной работы при изучении темы: проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, работа с информационными порталами, выполнение рефератов по темам:	2	

	1. Методы анализа сложных электрических цепей 2. Современные технологии в области переменного тока		
Тема 1.4 Трансформаторы	Содержание учебного материала	8/6	ОК 02, ПК 1.3
	Принципы действия и устройство трансформатора. Режим, типы и применение трансформаторов. Потери энергии и коэффициент полезного действия (далее – КПД) трансформатора	4/4	
	В том числе лабораторных занятий		
	Лабораторная работа №9. Расчет параметров трансформатора.	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Тематика самостоятельной учебной работы при изучении темы: проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, работа с информационными порталами, выполнение составление электронной презентации по теме: 1. Безопасность при работе с трансформаторами. 2. Сравнительный анализ различных типов трансформаторов.	2	
Тема 1.5 Электрические машины постоянного и переменного тока электрических цепей	Содержание учебного материала	8/6	ОК 02, ПК 1.3
	Устройство, конструкция и принцип работы электрической машины постоянного тока. Рабочий процесс машины постоянного тока: ЭДС обмотки якоря, реакция якоря, коммутация. Генераторы и электродвигатели постоянного тока. Электрические машины с независимым возбуждением, с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением. Пуск в ход, регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока. Потери энергии и КПД машин постоянного тока. Устройство и назначение асинхронных электродвигателей. Получение вращающегося магнитного поля. Вращающий момент, скольжение, пуск и регулирование частоты асинхронного двигателя. Рабочий процесс асинхронного двигателя и его механические характеристики. Однофазный и двухфазный асинхронный электродвигатели. Потери энергии и КПД асинхронного двигателя. Синхронные машины и область их применения.	4/4	
	В том числе лабораторных занятий		
	Лабораторная работа №10. Расчет и построение естественной механической характеристики асинхронного двигателя	2/2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Тематика самостоятельной учебной работы при изучении темы: проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, работа с информационными порталами, выполнение рефератов по темам: 1. Машины ПТ	2	

	2. Синхронные и асинхронные машины.		
Тема 1.6 Электрические измерения	Содержание учебного материала	14/12	ОК 02, ПК 1.3
	Общие сведения об электрических измерениях и измерительных приборах. Классификация электроизмерительных приборов. Погрешности измерений. Классификация электроизмерительных приборов. Измерение тока и напряжения. Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров. Измерение мощности. Измерение мощности в цепях постоянного и переменного токов. Измерение электрической энергии. Измерение электрического сопротивления, измерительные механизмы. Косвенные методы измерения сопротивления, методы и приборы сравнения для измерения сопротивления. Основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин.	4/4	
	В том числе лабораторных занятий		
	Лабораторная работа №11. Снятие показаний и использование электроизмерительных приборов	4/4	
	Лабораторная работа № 12. Расчет шунтов и добавочных сопротивлений.	4/4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Тематика самостоятельной учебной работы при изучении темы: проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, работа с информационными порталами, выполнение рефератов по темам: 1. Метрологические характеристики средств измерений 2. Применение электрических измерений в различных областях.	2	
Раздел 2 Основы электроники		26/20	ОК 02, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3
Тема 2.1 Полупроводниковые приборы	Содержание учебного материала	6/4	ОК 02, ПК 1.2
	Электропроводность полупроводников. Полупроводниковые приборы: диоды, биполярные транзисторы, униполярные (полевые) транзисторы: физические процессы, схемы включения, параметры и характеристики. Интегральные схемы.	4/4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Тематика самостоятельной учебной работы при изучении темы: проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, работа с информационными порталами, выполнение рефератов по темам: 1. Транзисторы. 2. Тиристоры	2	
Тема 2.2 Электронные выпрямители	Содержание учебного материала	10/8	ОК 02, ПК 1.2
	Основные параметры выпрямителей. Принцип работы и схема однополупериодного, двухполупериодного и трехфазного выпрямителей. Коэффициент выпрямления схемы.	4/4	

стабилизаторы	В том числе лабораторных занятий		
	Лабораторная работа №13. Исследование однофазных выпрямителей.	4/4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Тематика самостоятельной учебной работы при изучении темы: проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, работа с информационными порталами, выполнение рефератов по темам: 1. Стабилизаторы напряжения и тока. 2. Управляемые выпрямители.	2	
Тема 2.3 Электронные усилители	Содержание учебного материала	5/4	ОК 02, ПК 1.1
	Основные показатели и схемы усилителей электрических сигналов. Принцип работы усилителя низкой частоты на биполярном транзисторе. Многокаскадные усилители, обратная связь и температурная стабилизация режима работы усилителя.	4/4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Тематика самостоятельной учебной работы при изучении темы: проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, работа с информационными порталами, выполнение рефератов по темам: «Основные понятия, принцип действия, основные параметры, временные диаграммы работы и принцип действия ключей на биполярных транзисторах и ненасыщенных ключей. Их достоинства и недостатки»	1	
Тема 2.4 Электронные генераторы и измерительные приборы	Содержание	5/4	ОК 02, ПК 1.3
	Колебательный контур. Структурная схема электронного генератора. Генераторы синусоидальных колебаний LC- и RC- типа. Импульсные генераторы. Принципы и схемы получения импульсных сигналов различных конфигураций.	4/4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Тематика самостоятельной учебной работы при изучении темы: проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, работа с информационными порталами, выполнение рефератов по темам: Трехфазные электрические цепи	1	
Консультации			
Промежуточная аттестация (экзамен)			
Всего:		90/72	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории «Электротехники и электроники».

Лаборатория «Электротехники и электроники» оснащена необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием:

- комплект мебели для преподавателя,
- комплект мебели для обучающихся на 25 посадочных мест,
- МФУ;
- компьютер с программным обеспечением для преподавателя (системный блок, монитор, клавиатура, мышь);
- компьютеры с программным обеспечением на каждого обучающегося (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)
- комплект презентационного мультимедийного или проекционного оборудования;
- комплект учебно-методических материалов

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

Для реализации программы библиотечный фонд имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе:

Основные источники:

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Кольниченко, Г. И. Основы электротехники / Г. И. Кольниченко, Я. В. Тарлаков, А. В. Сиротов [и др.]. — 3-е изд., испр. и доп. — С.-Пб.: Лань, 2023. — 252 с.
2. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника: учебник для вузов / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 416 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20473-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582820>
3. Миленина, С. А. Электротехника: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина, Н. К. Миленин; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 245 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19815-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585263>

Ситников, А. В. Основы электротехники: учебник / А.В. Ситников. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2023. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-14-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1959236>– Режим доступа: по подписке.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Лоторейчук, Е. А. Теоретические основы электротехники : учебник / Е.А. Лоторейчук. — М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 317 с.
- Поляков, А. Е. Электротехника в примерах и задачах : учебник / А.Е. Поляков, А.В. Чесноков. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 357 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-701-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1657587>– Режим доступа: по подписке.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Оценка качества освоения учебной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины.

Текущий контроль проводится в форме (устного и письменного опросов, проверки подготовки рефератов, докладов, защиты результатов выполнения практических работ и самостоятельных работ).

Промежуточная аттестация проводится в форме диф. зачета в 3 семестре.

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Знает состав, назначение, устройство, конструктивные особенности, принцип работы, правила обслуживания и эксплуатации основного и вспомогательного оборудования, механизмов, устройств и оснастки; основные характеристики обслуживаемого оборудования ОК 02, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3	Находит источники справочной информации; Применяет профессиональную терминологию; Определяет единицы измерения силы тока, напряжения мощности и сопротивления проводников	<i>Проведение фронтального опроса Тестирование по темам курса Выполнение и защита рефератов, презентаций Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающихся при выполнении и защите результатов практических занятий. Промежуточная аттестация</i>
Умеет определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска ОК 02, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3	Находит справочную информацию для решения задач; выделяет исходные данные; записывает необходимые формулы, подставляет данные и производит расчеты. Уверенно рассчитывает и измеряет основные параметры простых электрических магнитных и электронных цепей; Использует в работе электроизмерительные приборы	<i>Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающихся при выполнении и защите результатов практических занятий. Оцениванию обязательному подлежат все зачетные практические работы по темам и разделам. Промежуточная аттестация</i>