

**ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СМОЛЕНСКАЯ АКАДЕМИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

Сафоновский филиал областного государственного бюджетного  
профессионального образовательного учреждения  
«Смоленская академия профессионального образования»  
(Сафоновский филиал ОГБПОУ СмолАПО)

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.11 Электротехника и электроника**

2023г.

## СОДЕРЖАНИЕ

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

# **1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

## **1.1 Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена (ОПОП СПО-ППССЗ) базовой подготовки в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.16 Технология машиностроения..

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в учреждениях среднего профессионального образования, реализующих основные образовательные программы СПО.

**1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина «Электротехника и электроника» по специальности 15.02.16 Технология машиностроения является общепрофессиональной дисциплиной и входит в профессиональный цикл.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии

ОК 01- ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1, ПК 1.5, Л.Р.1-Л.Р.17.

## **1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

Код ОК, ПК, ЛР	Умения	Знания
<p>ОК 01- ОК 09, ПК 1.2, ПК 1.1, ПК 1.5, Л.Р.1-Л.Р.17.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять основные определения и законы теории электрических цепей;</li> <li>- учитывать на практике свойства цепей с распределенными параметрами и нелинейных электрических цепей;</li> <li>- различать непрерывные и дискретные сигналы и их параметры.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные характеристики, параметры и элементы электрических цепей при гармоническом воздействии в установившемся режиме;</li> <li>- свойства основных электрических RC и RLC – цепочек, цепей с взаимной индукцией;</li> <li>- трехфазные электрические цепи;</li> <li>- основные свойства фильтров;</li> <li>- непрерывные и дискретные сигналы;</li> <li>- методы расчета электрических цепей;</li> <li>- спектр дискретного сигнала и его анализ;</li> <li>- цифровые фильтры.</li> </ul>

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<b>90</b>
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	<b>40</b>
в т. ч.:	
теоретическое обучение	34
практические занятия	40
самостоятельная работа без взаимодействия с преподавателем	6
<b>Промежуточная аттестация ( в т.ч. консультации)</b>	<b>10</b>

## 2.3 Рабочий тематический план и содержание учебной дисциплины «Электротехника и электроника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1 Электротехника</b>			
<b>Тема 1.1. Электрическое поле</b>	Содержание учебного материала	<b>4</b>	
	<b>Лекционное занятие. Введение. Характеристики электрического поля.</b> Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрическая ёмкость. Соединение конденсаторов.	2	ОК1-ОК9 ПК 1,1 ПК 1.5 ЛР1-ЛР17
	<b>Практическое занятие 1.</b> Изучение принципа суперпозиции электрических полей.	2	
<b>Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока</b>	Содержание учебного материала	<b>12</b>	
	<b>Лекционное занятие. Элементы электрической цепи, их параметры и характеристики.</b> Резистивные элементы. Соединение резисторов. Электродвижущая сила (ЭДС). Соединение резисторов. Источники ЭДС и тока. Законы Ома и Кирхгофа. Простые и сложные цепи. Режимы работы цепей, баланс мощностей. Потенциальная диаграмма. Основы расчета электрических цепей. Нелинейные электрические цепи	2	ОК1-ОК9 ПК 1,1 ПК 1.5 ЛР1-ЛР17
	<b>Практическое занятие 2.</b> Применение законов Кирхгофа для расчёта цепей постоянного тока.	2	
	<b>Практическое занятие 3.</b> Расчёт цепей постоянного тока методом эквивалентного преобразования схемы.	2	
	<b>Практическое занятие 4.</b> Расчёт цепей постоянного тока методом контурных токов.	2	
	<b>Практическое занятие 5.</b> Расчёт нелинейных электрических цепей постоянного тока.	2	
	<b>Самостоятельная работа 1.</b> Расчёт электрических цепей методом узловых потенциалов.	2	
<b>Тема 1.3. Электромагнетизм</b>	Содержание учебного материала	<b>6</b>	
	<b>Лекционное занятие. Основные свойства и характеристики магнитного поля.</b> Элементы магнитной цепи. Закон полного тока. Магнитные свойства ферромагнетиков. Электромагнитная индукция. Самоиндукция, индуктивность. Взамоиндукция и взаимная индуктивность. Вихревые токи.	2	ОК1-ОК9 ПК 1,1 ПК 1.5 ЛР1-ЛР17
	<b>Практическое занятие 6.</b> Расчёт неразветвлённой магнитной цепи.	4	
	<b>Практическое занятие 7.</b> Расчёт неразветвлённой магнитной цепи.		
<b>Тема 1.4. Электрические цепи</b>	Содержание учебного материала	<b>12</b>	

синусоидального тока	Лекционное занятие. Элементы электрической цепи синусоидального тока. Источники энергии синусоидального тока. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значение ЭДС, напряжения, тока. Способы представления синусоидальных величин.	2	ОК1-ОК9 ПК 1,1 ПК 1.5 ЛР1-ЛР17
	Комплексный метод расчёта цепей синусоидального тока. Резонанс напряжений. Резонанс токов. Активная, реактивная, комплексная и полная мощности в цепи синусоидального тока. Методы решения задач по расчёту цепей синусоидального тока в комплексной форме. Векторные диаграммы. Энергетический баланс в цепи синусоидального тока.	2	
	Практическое занятие 8. Расчёт цепи переменного тока с последовательным соединением элементов.	2	
	Практическое занятие 9. Расчёт цепи переменного тока с параллельным соединением элементов.	2	
	Практическое занятие 10. Построение векторной диаграммы для цепи переменного тока с параллельным соединением элементов.	2	
	Самостоятельная работа 2. Решение задач по теме 1.4	2	
Тема 1.5. Электрические измерения.	Содержание учебного материала	6	
	Лекционное занятие. Классификация средств, видов и методов измерений. Погрешности измерений и классы точности. Механические узлы электромеханических приборов. Электромеханические аналоговые приборы. Измерение энергии в цепях синусоидального тока. Мостовые методы измерений. Компенсационный метод измерений. Электрические измерения неэлектрических величин.	2	ОК1-ОК9 ПК 1,1 ПК 1.5 ЛР1-ЛР17
	Практическое занятие 11. Расширение пределов измерения приборов. Шунты. Добавочные сопротивления.	2	
	Практическое занятие 12. Изучение устройства и работы измерительных механизмов аналоговых приборов.	2	
Тема 1.6. Трёхфазные электрические цепи	Содержание учебного материала	12	ОК1-ОК9 ПК 1,1 ПК 1.5 ЛР1-ЛР17
	Многофазные системы. Соединение фаз источника энергии и приёмника звездой. Соединение фаз источника энергии и приёмника треугольником. Мощность трехфазной цепи	2	
	Практическое занятие 13. Расчёт трёхфазной цепи с нагрузкой, включённой в треугольник	8	
	Практическое занятие 14. Расчёт трёхфазной четырёхпроводной цепи.		
	Практическое занятие 15. Расчёт трёхфазной цепи при соединении треугольником.		
	Практическое занятие 16. Расчёт трёхфазной цепи при соединении звездой.		

	Самостоятельная работа № 3. Решение задач по теме: 1.6.	2	
<b>Тема 1.7. Трансформаторы</b>	Содержание учебного материала	4	
	<b>Назначение, принцип действия устройство однофазного трансформатора.</b> Режимы работы однофазного трансформатора. Внешние характеристики и КПД трансформатора. Трёхфазные трансформаторы. Группы соединений обмоток трансформаторов	2	ОК1-ОК9 ПК 1,1
	<b>Практическое занятие 17.</b> Расчёт параметров и построение внешней характеристики трёхфазного трансформатора.	2	ПК 1.5 ЛР1-ЛР17
	Содержание учебного материала	12	
<b>Тема 1.8. Электрические машины синусоидального и постоянного тока</b>	<b>Лекционное занятие. Назначение машин синусоидального тока и их классификация.</b> Получение вращающегося магнитного поля в трёхфазных электродвигателях и генераторах. Устройство электрической машины переменного тока: статор и его обмотка, ротор и его обмотка. Принцип действия трёхфазного асинхронного двигателя. Частота вращения магнитного поля статора и частота вращения ротора. Вращающий момент асинхронного двигателя. Скольжение. Пуск в ход асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Рабочий процесс асинхронного двигателя и его механическая характеристика.	6	ОК1-ОК9 ПК 1,1 ПК 1.5 ЛР1-ЛР17
	<b>Лекционное занятие. Назначение машин постоянного тока и их классификация.</b> Устройство и принцип действия машин постоянного тока: магнитная цепь, коллектор, обмотка якоря Рабочий процесс машины постоянного тока: ЭДС обмотки якоря, реакция якоря, коммутация. Генераторы постоянного тока, двигатели постоянного тока, общие сведения. Пуск в ход, регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока. Потери энергии и КПД машин постоянного тока.		
	<b>Устройство трёхфазной синхронной машины.</b> Режимы работы. Электромагнитный момент и характеристики синхронного генератора. Синхронный двигатель. Пуск синхронного двигателя.		
	<b>Практическое занятие 18.</b> Расчёт параметров и построение механической характеристики асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	2	
	<b>Практическое занятие 19.</b> Расчёт параметров и построение векторной диаграммы синхронного генератора.	2	
	<b>Практическое занятие 20.</b> Расчёт параметров и построение механической характеристики двигателя постоянного тока.	2	
<b>Тема.1.9. Электрические аппараты автоматики и</b>	Содержание учебного материала	2	
	<b>Лекционное занятие. Механизм электрического контакта. Электромеханические реле.</b> Электрические аппараты управления приёмниками электроэнергии. Электрические аппараты распределения электроэнергии. Расцепители. Выключатели.	2	ОК1-ОК9 ПК 1,1



управления.			ПК 1.5 ЛР1-ЛР17
Тема.1.10. Основы электропривода.	Содержание учебного материала	2	ОК1-ОК9 ПК 1,1 ПК 1.5 ЛР1-ЛР17
	<b>Понятие об электроприводе. Уравнение движения электропривода.</b> Механические характеристики нагрузочных устройств. Расчет мощности и выбор двигателя при продолжительном, кратковременном и повторно - кратковременном режимах.	2	
Тема 1.11. Передача и распределение электрической энергии.	Содержание учебного материала	2	ОК1-ОК9 ПК 1,1 ПК 1.5 ЛР1-ЛР17
	<b>Лекционное занятие. Понятие о системах электроснабжения.</b> Выбор проводов электрической сети. Технические средства электрозащиты.	2	
Раздел 2. Электроника		6	
Тема 2.1 Полупроводниковые приборы.	Содержание учебного материала	2	ОК1-ОК9 ПК 1,1 ПК 1.5 ЛР1-ЛР17
	<b>Лекционное занятие. Проводимость полупроводников.</b> Контактные явления в полупроводниках. <b>Полупроводниковые приборы.</b> Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Тиристоры. Полупроводниковые резисторы, конденсаторы. Маркировка полупроводниковых приборов	2	
Тема 2.2. Электронные выпрямители и Стабилизаторы Электронные усилители	Содержание учебного материала.	2	ОК1-ОК9 ПК 1,1 ПК 1.5 ЛР1-ЛР17
	<b>Лекционное занятие. Классификация электронных преобразовательных устройств.</b> Неуправляемые однофазные и трехфазные выпрямители. Стабилизаторы напряжения и тока. Классификация электронных усилителей. Усилители низкой частоты на биполярном транзисторе. Обратная связь в усилителях. Многокаскадные усилители. Усилители мощности.	2	
Тема 2.3 Электронные генераторы и импульсные устройства Цифровые электронные устройства	Содержание учебного материала.	2	ОК1-ОК9 ПК 1,1 ПК 1.5 ЛР1-ЛР17
	<b>Генераторы синусоидальных колебаний.</b> Нелинейный режим работы операционного усилителя. Компаратор. Ключевой режим работы транзистора. Логические элементы. Триггеры. Арифметические основы цифровых логических автоматов. Виды цифровых логических автоматов. Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Микропроцессоры.	2	
	<b>Промежуточная аттестация (в том числе консультация)</b>	10	

	<b>Bcero</b>		
--	--------------	--	--

		<b>90</b>	
--	--	-----------	--

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории электротехники; библиотеки, читального зала с выходом в сеть Интернет.

##### Перечень основного оборудования:

- учебные рабочие места;
- учебная доска;
- комплект учебно-наглядных пособий и плакатов по электротехнике;
- стенд «Электротехника» в составе:
  - модуль источника питания,
  - модуль измерительных приборов амперметров и вольтметров,
  - модуль управления реверсом АД,
  - модуль управления скоростью вращения двигателя постоянного тока,
  - модуль управления сельсинами,
  - модуль измерения частоты вращения ДПТ с цифровым тахометром.
- моноблок “Электрические сети” в составе:
  - модуль цепи переменного тока с индуктивностью, ёмкостью и активным сопротивлением,
  - модуль измерительного моста постоянного тока,
  - мост постоянного тока Р333.

#### **3.2 Информационное обеспечение обучения**

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

###### **Основные источники:**

1 Немцов М.В. Электротехника и электроника: учебник для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования / М. В. Немцов, М. Л. Немцова. – 4-е изд., перераб.и доп. - М.: Издательской центр «Академия», 2012. – 480 с.

###### **Дополнительные источники:**

2 Берёзкина Т.Ф. Задачник по общей электротехнике с основами электроники: Учеб. пособие для студ. неэлектротехн. спец. средних спец. учеб. заведений / Т. Ф. Берёзкина, Н. Г. Гусев, В.В. Масленников. - 4-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2011. – 380 с.

3 Гершунский Б.С. Расчёт основных электронных и полупроводниковых схем в примерах. Учебное пособие для студентов средних специальных учебных заведений. – Киев, 2000. – 160 с.

4 Зайчик М.Ю. Сборник задач по теоретической электротехнике. Часть 1. Учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования. – СПб.: Энергия, 2012. – 216 с.

5 Мартынова И.О. Электротехника: учебник / И.О. Мартынова. – М.: КНО-РУС, 2015. – 304 с. (Среднее профессиональное образование).

## Учебно-методическая литература

1 Лоторейчук, Е. А. Расчет электрических и магнитных цепей и полей: решение задач : учебное пособие для среднего профессионального образования по специальностям " Энергетика", "Электротехника", "Приборостроение" и др. / Е. А. Лоторейчук . – М. : Форум : ИНФРА-М, 2011 . – 272 с. – (Профессиональное образование)

2 Ямпурин Н.П.. Электроника. Сборник задач [Текст]: Учеб. пособие для СПО. Доп. Министерством образования РФ/ Н.П. Ямпурин. - М.: Академия, 2011. – 240с. (Профессиональное образование).

### Интернет-ресурсы:

1. Журнал Электротехника. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.znack.com/журнал\\_электротехника/](http://www.znack.com/журнал_электротехника/).

2. Журнал «ЭЛЕКТРО». Электротехника, электроэнергетика, электротехническая промышленность. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.elektro-journal.ru/>.

3 Информационно-справочное издание Новости ЭлектроТехники. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.news.elteh.ru/>.

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

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять основные определения и законы теории электрических цепей,</li> <li>- учитывать на практике свойства цепей с распределенными параметрами и нелинейных электрических цепей,</li> <li>- различать непрерывные и дискретные сигналы и их параметры.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотно применять основные определения и законы теории электрических цепей,</li> <li>- грамотно учитывать на практике свойства цепей с распределенными параметрами и нелинейных электрических цепей,</li> <li>- грамотно различать непрерывные и дискретные сигналы и их параметры.</li> </ul>	<p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения индивидуальных и групповых заданий.</p> <p>Оценка результата выполнения практических работ.</p> <p>Текущий контроль в форме собеседования, решения ситуационных задач</p>
<p>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные характеристики, параметры и элементы электрических цепей при гармоническом воздействии в установившемся режиме;</li> <li>- свойства основных электрических RC и RLC – цепочек, цепей с взаимной индукцией;</li> <li>- трехфазные электрические цепи;</li> <li>- основные свойства фильтров;</li> <li>- непрерывные и дискретные сигналы;</li> <li>- методы расчета электрических цепей;</li> <li>- спектр дискретного сигнала и его анализ;</li> <li>-цифровые фильтры</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотно трактовать основные характеристики, параметры и элементы электрических цепей при гармоническом воздействии в установившемся режиме;</li> <li>- грамотно трактовать свойства основных электрических RC и RLC – цепочек, цепей с взаимной индукцией;</li> <li>- грамотно различать трехфазные электрические цепи;</li> <li>- грамотно трактовать основные свойства фильтров;</li> <li>- грамотно различать непрерывные и дискретные сигналы;</li> <li>- грамотно выбирать методы расчета электрических цепей;</li> <li>- грамотно трактовать спектр дискретного сигнала и его анализ;</li> <li>-грамотно выбирать цифровые фильтры</li> </ul>	<p>Устный опрос.</p> <p>Тестирование.</p> <p>Контрольные работы.</p> <p>Проверочные работы.</p> <p>Оценка выполнения практического задания</p>