

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«МАРКСОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.05 ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА

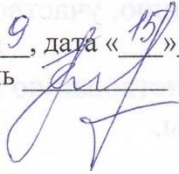
специальность: 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и
ремонт электронных приборов и устройств

г. Маркс, 2024 год



Рабочая программа общепрофессиональной дисциплины ОП.05 Электронная техника, разработана в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденного приказом Минпросвещения России от 04.10.2021г. №691.

РАССМОТРЕНО на заседании цикловой методической комиссии технического профиля

Протокол № 9, дата «15» мая 2024 г.
Председатель  /В. И. Гриднев/

СОГЛАСОВАНО с Методическим советом ГАПОУ СО «Марковский политехнический колледж»

Протокол № 10 от «17» мая 2024 г.
Председатель  /Гостева И.Ю./

Составитель: Хлебникова Г.Н., преподаватель высшей квалификационной категории ГАПОУ СО «Марковский политехнический колледж»

Рецензенты:

Внутренний: Гриднев В. И., преподаватель высшей квалификационной категории ГАПОУ СО «Марковский политехнический колледж»

Внешний: Коваль Людмила Валентиновна, преподаватель Марковского сельскохозяйственного техникума.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.05 ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденного приказом Минпросвещения России от 04.10.2021г. №691.

Учебная дисциплина имеет связь с учебными дисциплинами: ОП.02. Электротехника, ОП.08. Цифровая схемотехника, ОП.09. Электрорадиоизмерения и профессиональными модулями ПМ.01. Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств, ПМ.02. Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств ПМ.03. Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2 ОК 01-03, 07, 09	<ul style="list-style-type: none">- определять и анализировать основные параметры электронных схем;- определять работоспособность устройств электронной техники;- производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;	<ul style="list-style-type: none">- сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах: электронно-дырочный р-п переход, контакт металл-полупроводник, переход Шоттки, эффект Гана, динаatronный эффект и др.;- устройство, основные параметры, схемы включения электронных приборов и принципы построения электронных схем;- типовые узлы и устройства электронной техники

Освоение учебной дисциплины ОП.05 Электронная техника обеспечивает достижение обучающимися следующих личностных результатов (ЛР):

ЛР 4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»

ЛР 13 Поддерживающий коллективизм и товарищество в организации инженерной деятельности, развитие профессионального и общечеловеческого общения, обеспечение разумной свободы обмена научно-технической информацией, опытом

ЛР 14 Добросовестный, исключая небрежный труд при выявлении несоответствий установленным правилам и реалиям, новым фактам, новым условиям, стремящийся добиваться официального, законного изменения устаревших норм деятельности

ЛР 15 Настойчивый в доведении новых инженерных решений до их реализации, в поиске истины, в разрешении сложных проблем

ЛР 16 стремящийся к постоянному повышению профессиональной квалификации, обогащению знаний, приобретению профессиональных умений и компетенций,

овладению современной компьютерной культурой, как необходимому условию освоения новейших методов познания, проектирования, разработки экономически грамотных, научно обоснованных технических решений, организации труда и управления,

повышению общей культуры поведения и общения

ЛР 17 Борющийся с невежеством, некомпетентностью, технофобией, повышающий свою техническую культуру

ЛР 18 Организованный и дисциплинированный в мышлении и поступках

ЛР 19 Ответственный за выполнение взятых обязательств, реализацию своих идей и последствия инженерной деятельности, открыто признающий ошибки

ЛР 20 Умение реализовывать лидерские качества в производственном процессе

ЛР 21 Стрессоустойчивость, коммуникабельность.

1.3. Количество часов, отведенное на изучение учебной дисциплины:

Всего – 105 часов, из них

лабораторно – практических занятий – 38 часов,

самостоятельной работы обучающегося - 15 часов.

Промежуточная аттестация в форме итогового контроля – (экзамен).

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	105
Максимальная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	90
в т. ч. в форме практической подготовки	38
Самостоятельная работа обучающегося	15
в том числе учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем:	
теоретическое обучение	40
лабораторные занятия	38
Промежуточная аттестация в форме итогового контроля – экзамен	12

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Физические основы полупроводниковых приборов		6	ПК 1.1., 1.2., ПК 2.1., 2.2., ПК 3.1., ПК 3.2., ОК 01.- ОК 03., ОК 07., ОК 09.
Тема 1.1.	Содержание учебного материала	2	
Электрофизические свойства полупроводников	1. Зонная теория твердого тела. Зонные диаграммы диэлектрика, полупроводника, проводника. Энергетические диаграммы состояния электрона в твердом теле. Понятие функции распределения Ферми и уровня Ферми. Электрофизические свойства полупроводников. Внутренняя структура полупроводника. Понятие ковалентной связи и ее особенность	2	
Тема 1.2.	Содержание учебного материала	2	
Контактные и поверхностные явления в полупроводниках	2. Основные группы электрических контактов и требования к ним. Электронно-дырочный (р-п) переход и его свойства. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) р-п перехода. Понятие пробоя р-п перехода. Виды пробоя. Температурные и частотные свойства р-п перехода. Влияние температуры на ВАХ р-п перехода. Барьерная и диффузионная емкость р-п перехода, их влияние на частотные свойства р-п перехода. Гетеропереходы. Контакт металл-полупроводник переход Шотки. Свойства. Применение. Поверхностные явления в полупроводниках.	2	
	в том числе лабораторные занятия	2	
	№1.Исследование ВАХ р-п перехода	2	
Раздел 2. Полупроводниковые приборы		24	ПК 1.1., 1.2.,
Тема 2.1.	Содержание учебного материала	6	
Полупроводниковые			

диоды	3.Общие сведения. Основные типы. Классификация, маркировка основных типов полупроводниковых диодов. Характеристики и параметры выпрямительных диодов, стабилитронов, варикапов. Диоды Шоттки. Области применения. Характеристики и параметры импульсивных, высокочастотных (ВЧ) и сверхвысокочастотных (СВЧ) диодов, туннельных диоды. Диоды Ганна. Области применения	2	ПК 2.1., 2.2., ПК 3.1., ПК 3.2., ОК 01.- ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	в том числе лабораторные занятия	4	
	№2.Исследование выпрямительных диодов	2	
	№3.Исследование стабилитрона	2	
Тема 2.2. Биполярные транзисторы	Содержание учебного материала	4	
	4. Биполярные транзисторы. Классификация. Типы структур. Устройство, работа, обозначение. Основные способы включения (ОБ, ОЭ, ОК), особенности и характеристики этих схем включения. Входные и выходные статические характеристики. Динамический режим работы транзистора. Температурные и частотные свойства биполярного транзистора. Импульсный режим работы транзистора. Собственные шумы биполярного транзистора	2	
	в том числе лабораторные занятия	2	
	№4.Исследование биполярного транзистора, включенного по схеме с ОЭ (ОБ)	2	
Тема 2.3. Полевые (униполярные) транзисторы	Содержание учебного материала	6	
	5.Полевые (униполярные) транзисторы. Особенность, структура, основные типы, области применения, классификация. Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом. Устройство. Принцип работы. Основные способы включения. Характеристики и параметры. Полевые транзисторы МДП структуры с изолированным затвором: с индуцированным и встроенным каналом. Устройство. Принцип работы. МДП-транзистор как линейный четырехполюсник. Условное графическое обозначение. Температурные частотные свойства полевых транзисторов. Маркировка. Рекомендации по их включению.	2	
	в том числе лабораторные занятия	4	
	№5.Исследование полевого транзистора с управляющим переходом по схеме с общим затвором (ОЗ)	2	
	№6.Исследование полевого транзистора МДП - структуры	2	

Тема 2.4 Тиристоры	Содержание учебного материала	4		
	6. Общие сведения. Устройство и режим работы. Основные физические процессы. Принцип действия, параметры, особенности ВАХ. Схемы включения различных типов тиристоров и особенности их работы. Условное графическое изображение и маркировка. Области применения.	2		
	в том числе лабораторные занятия	2		
	№7. Исследование тиристора	2		
Тема 2.5 Оптоэлектронные приборы	Содержание учебного материала	4		
	7. Фотоприемники. Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках: Классификация. Фоторезистор, фотодиод, фототранзистор, фототиристор. Светодиоды. Оптроны. Структурная схема оптронов. Разновидности оптронов. Принцип работы. Параметры и характеристики. Применение. Обозначение.	2		
	в том числе лабораторные занятия	2		
	№8. Исследование фотодиода, светодиода и оптрона.	2		
Раздел 3. Электровакуумные приборы. Устройства отображения информации.		10		ПК 1.1., 1.2., ПК 2.1., 2.2., ПК 3.1., ПК 3.2., ОК 01.- ОК 03., ОК 07., ОК 09.
Тема 3.1. Общие сведения об электровакуумных приборах. Электронные лампы	Содержание учебного материала	2		
	8. Классификация электровакуумных приборов. Электронная эмиссия, виды эмиссии. Модель прибора вакуумной электроники. Электронные лампы. Вакуумный диод, триод, многоэлектродные лампы. Электровакуумные микролампы. Обозначение. Устройство. Принцип работы. Параметры и характеристики. Понятие динаatronного эффекта. Области применения	2		
Тема 3.2. Электронно-лучевые приборы	Содержание учебного материала	2		
	9. Классификация. Устройство. Основные конструктивные узлы. Отклоняющие системы. Типы отклоняющих систем. Экраны электронно-лучевых трубок. Основные параметры и характеристики. Особенности ЭЛП различного назначения. Передающие трубки: виды, устройство и применение	2		
Тема 3.3. Ионные приборы (газоразрядные приборы)	Содержание учебного материала	2		
	10. Виды разрядов в газах. Вольт – амперная характеристика (ВАХ) газового разряда. Классификация ионных приборов Применение ионных приборов	2		

Тема 3.4. Устройства отображения информации (УОИ)	Содержание учебного материала	4	ПК 1.1., 1.2., ПК 2.1., 2.2., ПК 3.1., ПК 3.2., ОК 01.- ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	11.Классификация. Основные параметры устройств отображения информации. Жидкокристаллические (ЖК или LCD) -мониторы. Устройство. Технические характеристики. Достоинства и недостатки типов матриц. Плазменные, светодиодные: LED OLED-индикаторы. Устройство и принцип работы. Применение.	2	
	в том числе лабораторные занятия	2	
	№9.Исследование ЖК индикатора.	2	
Раздел 4. Аналоговая схемотехника		24	
Тема 4.1. Электронные усилители. Основные свойства	Содержание учебного материала	2	
	12.Общие сведения. Квалификация. Основные технические показатели усилителей. Обратные связи (ОС) в усилителе Влияние ОС на основные показатели усилителя. Обратные связи (ОС) в усилителе Понятие устойчивости усилителя	2	
Тема 4.2. Схемотехника усилительных устройств	Содержание учебного материала	8	
	13.Усилитель напряжения. Каскад усиления. Общие принципы построения каскада усиления. Понятие «рабочая точка». Динамические характеристики, их виды и назначения. Способы задания положения «рабочей точки».Методы температурной стабилизации положения «рабочей точки». Классы усиления: А, В, АВ, С, D. Усилительные каскады на биполярном и полевом транзисторах схемы, назначение элементов, сравнительный анализ. Усилители мощности. Основные требования к усилителям мощности. Схемы построения усилителей мощности. Многокаскадные усилители.	2	
	в том числе лабораторные занятия	6	
	№10.Исследование каскада усиления на биполярном транзисторе	2	
	№11. Исследование усилителя напряжения звуковой частоты	2	
	№12.Исследование двухтактного бестрансформаторного усилителя мощности	2	
Тема 4.3. Усилители постоянного тока (УПТ)	Содержание учебного материала	8	
	14. Основные типы УПТ. Балансные каскады усиления. Принцип построения. Дифференциальный усилитель (ДУ). Принцип работы. Характеристики и режимы. УПТ с преобразованием сигнала. Структурная схема. Принцип работы. Достоинства и недостатки. Операционные усилители. Назначение. Основные особенности, свойства и параметры идеального ОУ. Схемотехника ОУ. Особенности реальных ОУ. Типовые узлы на базе ОУ: сумматоры, вычислители, интеграторы,	2	

	дифференциаторы, компараторы Основные серии интегральных ОУ.		
	в том числе лабораторные занятия	6	
	№13.Исследование УПТ	2	
	№14.Суммирование напряжения на ОУ	2	
	№15.Исследование интегратора и дифференциатора на ОУ	2	
Тема 4.4. Специальные виды усилителей	Содержание учебного материала	2	
	15.Широкополосные усилители. Основные требования к ним. Схема коррекции амплитудочастотной характеристики (АЧХ) и переходной характеристики. Повторители напряжения. Назначение. Принципиальная схема полевого и биполярного транзисторов. Основные особенности. Избирательные и резонансные усилители. Особенности схемотехники.	2	
Тема 4.5. Генераторы гармонических колебаний	Содержание учебного материала	4	
	16.Генераторы напряжения синусоидальные, Основные типы: RC-, LC- генераторы, мостовой генератор Вина, кварцевые генераторы, фазовый генератор	2	
	в том числе лабораторные занятия	2	
	№16. Исследование RC – генераторов	2	
Раздел 5. Импульсные устройства. Цифровые устройства. Общие понятия		6	
Тема 5.1. Электронные ключи и формирователи импульсов. Генераторы импульсных сигналов	Содержание учебного материала	4	ПК 1.1., 1.2., ПК 2.1., 2.2., ПК 3.1., ПК 3.2., ОК 01.- ОК 03., ОК 07., ОК 09.
	17.Общая характеристика импульсных устройств, параметры импульсных сигналов. Электронные ключи. Типы. Транзисторные ключи. Методы повышения быстродействия электронных ключей. Формирование импульсов. Ограничители амплитуды сигналов. Триггеры как бистабильные ключи и формирователи импульсов. Схемы. Применение. Классификация импульсных генераторов. Принципы построения и работы основных типов импульсных генераторов.	2	
	в том числе лабораторные занятия	2	
	№17.Исследование работы мультивибратора	2	
Тема 5.2.	Содержание учебного материала	2	

Цифровые устройства. Общие понятия.	18.Общие сведения о цифровых устройствах. Типы цифровых устройств. Цифровые интегральные схемы. Понятие серии. Обозначение. Основные достоинства цифровой техники	2	
Раздел 6. Источники питания и преобразователи		8	ПК 1.1., 1.2., ПК 2.1., 2.2., ПК 3.1., ПК 3.2., ОК 01.- ОК 03., ОК 07., ОК 09.
Тема 6.1 Основные понятия об источниках питания (ИП)	Содержание учебного материала	4	
	19. Источников питания. Классификация. Основные параметры. Функциональная схема вторичного источника питания и назначение её основных блоков. Выпрямители. Типы выпрямителей. Основные параметры. Инверторы. Преобразователи напряжения и частоты	2	
	в том числе лабораторные занятия	2	
	№18.Исследование мостового выпрямителя.	2	
Тема 6.2. Стабилизаторы напряжения и тока	Содержание учебного материала	4	
	20.Классификация стабилизаторов. Линейные стабилизаторы. Структурные схемы. Принцип работы. Импульсные стабилизаторы напряжения. Структурные схемы. Принцип работы. Основные особенности импульсных стабилизаторов. Стабилизаторы напряжения и тока в интегральном исполнении.	2	
	в том числе лабораторные занятия	2	
	№19.Исследование компенсационного стабилизатора напряжения	2	
Самостоятельная работа обучающегося: 1. Выполнение графо - аналитического расчета однокаскадного усилителя напряжения. 2. Выполнение индивидуального исследования по направлениям: <ul style="list-style-type: none">• Перспективы развития и применения оптоэлектронных приборов.• Современные устройства отображения информации.		15	
Промежуточная аттестация в форме итогового контроля - экзамен.		12	
Всего		105	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.05.ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрена лаборатория «Электронной техники»:

ноутбуки,
локальная сеть с выходом в Интернет,
комплект проекционного оборудования (мультимедийный проектор с экраном)
аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, анализаторы сигналов или комбинированные устройства)
наборы электронных элементов с платформой для их изучения или комбинированные стенды и устройства
программное обеспечение для расчета и проектирования электронных схем.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Перечень учебных изданий:

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания:

1. Гальперин, М. В. Электронная техника: учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 352 с.
2. Никифоров, И. К. Электронная аппаратура. Основные положения электроники. Радио- и электротехнические материалы и изделия: учебное пособие / И. К. Никифоров. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 372 с.
3. Никифоров, И. К. Электронная аппаратура. Диоды и тиристоры, их особенности и применение. Оптоэлектронные приборы: учебное пособие / И. К. Никифоров. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 800 с.
4. Никифоров, И. К. Электронная аппаратура. Транзисторные биполярные и полевые структуры: учебное пособие / И. К. Никифоров. - Москва; Вологда: Инфра - Инженерия, 2023. - 480 с.
5. Никифоров, И. К. Электронная аппаратура. Биполярные транзисторы с изолированным затвором. Силовые модули: учебное пособие / И. К. Никифоров. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 516 с.
6. Никифоров, И. К. Электронная аппаратура. Пассивные электромагнитные компоненты и элементы схем. Электромагнитная совместимость. Основы магнитоэлектроники: учебное пособие / И. К. Никифоров. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 476 с.

3.2.2. Дополнительное печатные и/или электронные издания:

1. Агеев, И. М. Физика электронных приборов: учебное пособие / И. М. Агеев. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 324 с.
2. Аполлонский, С. М. Основы электротехники. Практикум: учебное пособие для СПО / С. М. Аполлонский. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 320 с.

3. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники: учебник для СПО / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 736 с.

3.2.3. Дополнительные источники

1. «РадиоЛоцман»: сайт. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rlocman.ru/>
2. RadioRadar - электронный портал: Datasheets, service manuals, схемы, электроника, компоненты, САПР, CAD. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.radioradar.net/>
3. Паяльник: сайт. [Электронный ресурс]. <https://cxiem.net/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах: электронно-дырочный (р-п) переход, контакт металл-полупроводник, переход Шотки, эффект Гана, диатронный эффект и др.; - устройство, основные параметры, схемы включения электронных приборов и принципы построения электронных схем; - типовые узлы и устройства электронной техники 	<ul style="list-style-type: none"> - правильные и четкие ответы на контрольные вопросы и тесты; - глубина понимания особенностей физических процессов, принципов построения и работы, применения электронных приборов и устройств; - глубина понимания устройства, основных параметров, схем включения электронных приборов и принципов построения электронных схем; - оптимальность применения типовых узлов и устройств электронной техники 	<p>Индивидуальный и фронтальный опрос. Оценка выполненной лабораторной работы. Тестирование с применением проблемных заданий. Устный и письменный контроль. Промежуточная аттестация в форме итогового контроля - экзамен (экзаменационные билеты).</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • определять и анализировать основные параметры электронных схем; • определять работоспособность устройств электронной техники; • производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам; 	<p>Точность и грамотность определения и анализа основных параметров электронных схем и оценки работоспособности устройств электронной техники;</p> <p>Быстрота и техническая грамотность подбора элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам</p> <p>Скорость ориентации в разделах справочной литературе</p>	