

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ПЕРМСКОГО КРАЯ  
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Пермский химико-технологический техникум»  
(ГБПОУ «ПХТТ»)

Одобрено на заседании ПЦК  
электротехнических дисциплин и схмотехники  
Протокол № 1 от 21.09.2020

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заместитель директора по УВиМР  
  
О.В. Князева



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.04 Основы радиоэлектроники**

**для профессии**

**11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов**

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.04 Основы радиоэлектроники разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по профессии среднего профессионального образования (далее - СПО) 11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

Организация-разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Пермский химико-технологический техникум» (ГБПОУ «ПХТТ»)

Разработчик: Давыдов О.В., преподаватель ГБПОУ «ПХТТ».

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	4
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	7
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	13
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	14

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.04 Основы радиоэлектроники

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является обязательной частью основной профессиональной образовательной программы ГБПОУ «ПХТТ» в соответствии с ФГОС третьего поколения по профессии СПО: 11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов (базовый уровень).

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** общепрофессиональная дисциплина профессионального цикла.

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен уметь:

- У 1: подбирать необходимые электрорадиоэлементы для проведения монтажных и монтажно-сборочных работ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- З 1: классификацию, основные характеристики, виды, схемы резисторов, требования к выбору резисторов, причины возникновения и устранение неисправностей резисторов;

- З 2: типы, основные параметры и характеристики конденсаторов, требования к выбору конденсаторов, причины возникновения и устранение неисправностей конденсаторов;

- З 3: катушки индуктивности и дроссели, определение, типы, классификацию, основные электрические параметры и характеристики, требования к выбору дросселей и катушек индуктивности, неисправности катушек индуктивности и дросселей;

- З 4: трансформаторы, определение, назначение, типы, конструкции, основные параметры и характеристики схемы, требования к выбору трансформаторов, основные неисправности трансформаторов;

- З 5: полупроводниковые приборы, определение, классификацию, характеристики, эксплуатационные свойства, схемы включения, правила эксплуатации полупроводниковых приборов;

- З 6: частотно-избирательные узлы радиоаппаратуры, классификацию, основные свойства, электрические параметры, интегральное исполнение;

- З 7: коммутационные устройства, назначение, классификацию, конструкции;

- З 8: унифицированные функциональные модули и микромодули, назначение, понятие, конструктивное исполнение, преимущества, тенденции развития;

- 3 9: интегральные микросхемы, классификацию, типы, технологию и методы изготовления, назначение, схемы, область применения, защиту и герметизацию микроэлементов, микромодулей и микросхем, назначение, основные методы, типы корпусов микросхем.

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей ООП по профессии 11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов и овладению профессиональными компетенциями (ПК):

ПК 1.1. Производить монтаж печатных схем, навесных элементов, катушек индуктивности, трансформаторов, дросселей, полупроводниковых приборов, отдельных узлов на микроэлементах, сложных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, а также монтаж больших групп сложных радиоустройств и приборов радиоэлектронной аппаратуры.

ПК 1.2. Выполнять сборку и монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, устройств импульсной и вычислительной техники.

ПК 1.3. Обрабатывать монтажные провода и кабели с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу и производить укладку силовых и высокочастотных кабелей по схемам с их подключением и прозвонкой.

ПК 1.4. Обрабатывать и крепить жгуты средней и сложной конфигурации, изготавливать средние и сложные шаблоны по принципиальным и монтажным схемам, вязать средние и сложные монтажные схемы.

ПК 1.5. Комплектовать изделия по монтажным, принципиальным схемам, схемам подключения и расположения.

Освоение дисциплины способствует формированию следующих общих компетенций (ОК):

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость 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).

**1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 86 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 62 часа;

самостоятельной работы обучающегося 24 часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	86
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	62
в том числе:	
практические занятия	30
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	24
в том числе:	
<b>Все виды самостоятельной работы, например:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Расчёт эквивалентного сопротивления резисторов при последовательном, параллельном и комбинированном соединениях.</li><li>- Рекомендации по применению резисторов.</li><li>- Материалы резистивных элементов.</li><li>- Поверхностно монтируемые резисторы.</li><li>- Соединения конденсаторов, расчет эквивалентной ёмкости.</li><li>- Требования к выбору конденсаторов.</li><li>- Требования к выбору дросселей и катушек индуктивности.</li><li>- Неисправности катушек индуктивности и дросселей</li><li>- Конструкции трансформаторов.</li><li>- Физические процессы в полупроводниках.</li><li>- Образование p-n-перехода.</li><li>- Схемы включения транзисторов</li><li>- Правила монтажа и эксплуатации полупроводниковых приборов</li><li>- Полосовые фильтры на основе поверхностных акустических волн</li><li>- Связанный колебательный контур.</li><li>- Распространение радиоволн.</li><li>- Основные сведения об электрических колебаниях.</li><li>- Электронные ключи. Схема электронного ключа на транзисторе.</li><li>- Расчет цепей фильтра с элементами распределённого типа.</li><li>- Расчёт полосового и режекторного фильтров в интегральном исполнении.</li></ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Приёмник на ПАВ-резонаторе.</li> <li>- Методы выявления скрытых дефектов микромодулей.</li> <li>- Герметизация микроэлементов с использованием компаундов.</li> <li>- Выбор защитного материала интегральных микросхем.</li> <li>- Определение технологической последовательности изготовления амплитудного диодного детектора в микромодульном исполнении.</li> <li>- Проверка исправности интегральных микросхем.</li> </ul>	
<p><b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b></p>	



## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.04 Основы радиоэлектроники

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов			Уровень освоения
		л	пр	сам	
1	2	3	4	5	6
<b>Тема 1.</b> Введение.	<i>Содержание учебного материала</i>				
	Содержание предмета, классификация элементов.	1			
<b>Тема 2.</b> Резисторы.	<i>Содержание учебного материала</i>				
	Классификация резисторов. Основные параметры, обозначения и маркировка резисторов.	1			2
	Постоянные и переменные резисторы. Применение переменных непроволочных резисторов.	1			
	Обозначение резисторов на электрических схемах.	1			
	Требования к выбору резисторов, причины возникновения и устранение неисправностей резисторов.	1			
	<i>Практическая работа № 1:</i> Система условных обозначений резисторов. Определение номиналов резисторов по маркировке.		2		
<i>Содержание учебного материала</i>					
<b>Тема 3.</b> Конденсаторы.	Конденсаторы. Основные параметры конденсаторов.	1			2
	Типы конденсаторов в зависимости от вида диэлектрика	2			
	Способы монтажа и крепления конденсаторов. Причины возникновения и устранение неисправностей конденсаторов	2			
	<i>Практическая работа № 2.</i> Определение номиналов конденсаторов по маркировке. Система условных обозначений конденсаторов.		2		
	<i>Содержание учебного материала</i>				
<b>Тема 4.</b> Катушки индуктивности и дроссели. Трансформаторы.	Катушки индуктивности и дроссели, определение, типы, классификация. Основные электрические параметры и характеристики.	2			2
	Трансформаторы, определение, назначение, типы. Основные параметры и характеристики, основные неисправности трансформаторов.	2			
	<i>Практическая работа № 3.</i> Измерение параметров и устранение неисправностей катушек индуктивности, дросселей и трансформаторов.		4		
	<i>Содержание учебного материала</i>				
<b>Тема 5.</b> Полупроводниковые приборы.	Классификация полупроводниковых приборов.	1			2
	Полупроводниковые диоды: определение, классификация, характеристики, эксплуатационные свойства, правила эксплуатации.	1			
	<i>Содержание учебного материала</i>				

	Биполярные транзисторы: определение, классификация, характеристики, эксплуатационные свойства, правила эксплуатации.	1			
	Стабилитроны. Варикапы. Условные обозначения полупроводниковых приборов.	1			
	<i>Практическая работа № 4.</i> Измерение параметров транзисторов.		2		
	<i>Практическая работа № 5.</i> Применение полупроводниковых приборов в схемах усилителей и генераторов.		2		
<b>Тема 6.</b> Частотно-избирательные узлы радиоаппаратуры.	<i>Содержание учебного материала</i>				
	Назначение и классификация частотно-избирательных узлов радиоаппаратуры. Основные свойства и электрические параметры.	1			2
	Колебательный контур.	1			
	Фильтры верхних и нижних частот.	1			
	Полосно-пропускающие фильтры, полосно-заграждающие фильтры.	1			
	<i>Практическая работа № 6.</i> Расчёт параметров колебательного контура.		4		
	<i>Практическая работа № 7.</i> Построение графиков амплитудно-частотных и фазочастотных характеристик.		2		
<b>Тема 7.</b> Коммутационные устройства.	<i>Содержание учебного материала</i>				
	Переключатели: назначение, классификация, конструкции.	1			2
	Реле: назначение, классификация, конструкции.				
	Разъёмы: назначение, классификация, конструкции. Герконы. Контактторы.	1			
	<i>Практическая работа № 8.</i> Применение переключателя галетного типа в радиопередающей и радиоприёмной аппаратуре.		2		
<b>Тема 8.</b> Унифицированные функциональные модули и микромодули.	<i>Содержание учебного материала</i>				
	Основные направления развития миниатюризации и микроминиатюризации радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Унифицированные функциональные модули.	1			2
	Микромодули: назначение, понятие, конструктивное исполнение, преимущества, тенденции развития	1			
	<i>Практическая работа № 9.</i> Способы размещения на микроплатах пассивных радиодеталей.		4		
<b>Тема 9.</b> Интегральные микросхемы.	<i>Содержание учебного материала</i>				
	Плёночные интегральные микросхемы. Виды и преимущества плёночных элементов.	1			2
	Полупроводниковые интегральные микросхемы.	1			
	Гибридные интегральные микросхемы.	1			

	Защитные материалы и методы герметизации микроэлементов, микромодулей и микросхем.	1			
	Сборка и монтаж микросхем	2			
	<i>Практическая работа № 10.</i> Система условных обозначений микросхем.		2		
	<i>Практическая работа № 11.</i> Применение панелей для установки ИМС. ИМС с планарными выводами. ИМС со штыревыми выводами. Составление алгоритма единого технологического цикла изготовления РЭА бескорпусным методом.		4		
	<p><b>Самостоятельная работа:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Расчёт эквивалентного сопротивления резисторов при последовательном, параллельном и комбинированном соединениях.</li> <li>- Рекомендации по применению резисторов.</li> <li>- Материалы резистивных элементов.</li> <li>- Поверхностно монтируемые резисторы</li> <li>- Соединения конденсаторов, расчет эквивалентной ёмкости.</li> <li>- Требования к выбору конденсаторов.</li> <li>- Требования к выбору дросселей и катушек индуктивности.</li> <li>- Неисправности катушек индуктивности и дросселей</li> <li>- Конструкции трансформаторов.</li> <li>- Физические процессы в полупроводниках.</li> <li>- Образование р-п-перехода.</li> <li>- Схемы включения транзисторов</li> <li>- Правила монтажа и эксплуатации полупроводниковых приборов</li> <li>- Полосовые фильтры на основе поверхностных акустических волн</li> <li>- Связанный колебательный контур.</li> <li>- Распространение радиоволн.</li> <li>- Основные сведения об электрических колебаниях.</li> <li>- Электронные ключи. Схема электронного ключа на транзисторе.</li> <li>- Расчет цепей фильтра с элементами распределённого типа.</li> <li>- Расчёт полосового и режекторного фильтров в интегральном исполнении.</li> <li>- Приёмник на ПАВ-резонаторе.</li> <li>- Методы выявления скрытых дефектов микромодулей.</li> </ul>			24	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Герметизация микроэлементов с использованием компаундов.</li> <li>- Выбор защитного материала интегральных микросхем.</li> <li>- Определение технологической последовательности изготовления амплитудного диодного детектора в микромодульном исполнении.</li> <li>- Проверка исправности интегральных микросхем.</li> </ul>				
	<b>Всего</b>	<b>32</b>	<b>30</b>	<b>24</b>	
	<b>Экзамен</b>				

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)

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Радиоэлектроники».

Оборудование рабочих мест учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- автоматизированное рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Электрорадиоэлементы»;
- частотно-избирательные узлы радиоаппаратуры;
- коммутационные устройства;
- образцы печатных плат с навесными и поверхностными электрорадиоэлементами;
- образцы функциональных модулей и микромодулей;
- тестер;
- миллиамперметр;
- кодировочные таблицы;
- схемы электрические принципиальные и электромонтажные;
- технологические карты;
- контрольные карты.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор, интерактивная доска, электронная информационная база.

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

Основные источники:

1. Журавлева Л.В. Основы радиоэлектроники: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Л.В. Журавлева. - М.: Издательский центр "Академия", 2015г.

Дополнительные источники:

1. Москатов Е.А. Электронная техника: учебное пособие / Москатов Е.А. — Москва: КноРус, 2021. — 199 с. — ISBN 978-5-406-02921-3. — URL: <https://book.ru/book/936294> — Текст: электронный.
2. Самойлов В.Д. Радиотехника и телекоммуникации: генезис и компаративизм: учебник / Самойлов В.Д. — Москва: Русайнс, 2018. — 168 с. — ISBN 978-5-4365-2689-8. — URL: <https://book.ru/book/930090> — Текст: электронный.

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

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>умения:</b>	
- У 1: подбирать необходимые электрорадиоэлементы для проведения монтажных и монтажно-сборочных работ.	Оценка в ходе проведения и защиты практических работ. Оценка по результатам тестирования. Оценка результатов устных опросов.
<b>знания:</b>	
- З 1: классификацию, основные характеристики, виды, схемы резисторов, требования к выбору резисторов, причины возникновения и устранение неисправностей резисторов;	Оценка в ходе проведения и защиты практических работ. Оценка по результатам тестирования. Оценка результатов устных опросов. Оценка результата экзамена.
- З 2: типы, основные параметры и характеристики конденсаторов, требования к выбору конденсаторов, причины возникновения и устранение неисправностей конденсаторов;	
- З 3: катушки индуктивности и дроссели, определение, типы, классификацию, основные электрические параметры и характеристики, требования к выбору дросселей и катушек индуктивности, неисправности катушек индуктивности и дросселей;	
- З 4: трансформаторы, определение, назначение, типы, конструкции, основные параметры и характеристики схемы, требования к	

выбору трансформаторов, основные неисправности трансформаторов;	
- З 5: полупроводниковые приборы, определение, классификацию, характеристики, эксплуатационные свойства, схемы включения, правила эксплуатации полупроводниковых приборов;	
- З 6: частотно-избирательные узлы радиоаппаратуры, классификацию, основные свойства, электрические параметры, интегральное исполнение;	
- З 7: коммутационные устройства, назначение, классификацию, конструкции;	
- З 8: унифицированные функциональные модули и микромодули, назначение, понятие, конструктивное исполнение, преимущества, тенденции развития;	
- З 9: интегральные микросхемы, классификацию, типы, технологию и методы изготовления, назначение, схемы, область применения, защиту и герметизацию микроэлементов, микромодулей и микросхем, назначение, основные методы, типы корпусов микросхем.	
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Экзамен</b>

**Разработчик:**

ГБПОУ «ПХТТ»

преподаватель

\_\_\_\_\_

Давыдов О.В.

**Технический эксперт:**