

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
«ТЕХНИКУМ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
ИМЕНИ А.В. ВОСКРЕСЕНСКОГО»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.07. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, ЭЛЕКТРОРАДИОМАТЕРИАЛЫ И  
РАДИОКОМПОНЕНТЫ**

**Программы подготовки специалистов среднего звена специальность 11.02.17 Разработка  
электронных устройств и систем  
Квалификация выпускника – техник  
Форма обучения - очная**

**2023 г.**

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) **11.02.17 Разработка электронных устройств и систем).**

Организация-разработчик: Автономное профессиональное образовательное учреждение Удмуртской Республики «Техникум радиоэлектроники и информационных технологий имени А.В.Воскресенского» (далее АПОУ УР «ТРИТ имени А.В. Воскресенского»))

Разработчики:

1. Кривоногова Е.А., директор АПОУ УР «ТРИТ имени А.В. Воскресенского»
2. Москова О.М., зам.директора АПОУ УР «ТРИТ имени А.В. Воскресенского»
3. Мышкина Т.Е. мастер п/о АПОУ УР «ТРИТ имени А.В. Воскресенского»

Рекомендована методическим объединением профессионального цикла  
Заключение № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	<b>4</b>
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	<b>5</b>
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	<b>9</b>
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	<b>11</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОПД.04 Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты

## 1.1. Область применения учебной дисциплины

Учебная дисциплина " Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты" является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии профессии СПО 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников при наличии среднего (полного) общего образования.

Опыт работы не требуется.

## 1.2. Цели и задачи дисциплины - требования к результатам освоения дисциплины

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09	<ul style="list-style-type: none"> <li>– работать с пакетами прикладных программ профессиональной направленности;</li> <li>– использовать изученные прикладные программные средства и информационно-поисковые системы;</li> <li>– собирать и конфигурировать составные части персонального компьютера (ПК);</li> <li>– устанавливать на ПК общесистемное и прикладное ПО;</li> <li>– подключать ПК к локальной и глобальной сети;</li> <li>– проводить простейшее конфигурирование локальной сети;</li> <li>– использовать специализированное прикладное программное обеспечения для анализа работы, диагностики и обслуживания работы ПК;</li> <li>– использовать сетевые сервисы в сети Интернет для выполнения профессиональных задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия автоматизированной обработки информации;</li> <li>– общий состав и структуру персональных электронно-вычислительных машин и вычислительных систем;</li> <li>– базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ для выполнения широкого спектра задач;</li> <li>– структура ПК;</li> <li>– понятие о локальных и глобальных сетях;</li> <li>– назначение и основ работы сетевого оборудования;</li> <li>– принципов работы в сетевых сервисах Интернет</li> </ul>
ПК 01-04	<ul style="list-style-type: none"> <li>– работать с пакетами прикладных программ профессиональной направленности;</li> <li>– использовать специализированное прикладное программное обеспечения для анализа работы, диагностики и обслуживания работы ПК;</li> <li>– использовать сетевые сервисы в сети Интернет для выполнения профессиональных задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– общий состав и структуру персональных электронно-вычислительных машин и вычислительных систем;</li> <li>– базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ для выполнения широкого спектра задач;</li> <li>– назначение и основ работы сетевого оборудования;</li> </ul>

## 1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины

Количество максимальной учебной нагрузки обучающегося 38 часа, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 38 часов;

Содержание программы учебного предмета «информатика и вычислительная техника» направлено на формирование следующих личностных результатов реализации программы воспитания:

<b>Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)</b>	<b>Код личностных результатов</b>
<b>Портрет выпускника СПО</b>	
Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»	<b>ЛР 4</b>
Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.	<b>ЛР 10</b>
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности</b>	
Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации	<b>ЛР 13</b>
Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм	<b>ЛР 14</b>
Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.	<b>ЛР 15</b>
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями</b>	
Способный искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств; предупреждающий собственное и чужое деструктивное поведение в сетевом пространстве	<b>ЛР 17</b>
Способный в цифровой среде проводить оценку информации, её достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающей информации	<b>ЛР18</b>

## 2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>38</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>38</b>
в том числе:	
лабораторные занятия	
практические работы	23
контрольные работы	2
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	
<b>Итоговая аттестация в форме экзамена</b>	

**2.2. Примерный тематический план и содержание учебной дисциплины «Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты»**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов
1	2	3
Тема 1.1. Общие сведения о строении материалов	<b>Содержание учебного материала</b> 31.общие сведения о строении материалов;	1
	1   Общие сведения о строении вещества: Виды связи; кристаллические вещества; аморфные и аморфно-кристаллические вещества.	
	2   Общие сведения о строении и свойствах материалов: Электрические характеристики электротехнических материалов (удельное электрическое сопротивление; диэлектрическая проницаемость; тангенс угла диэлектрических потерь; электрическая прочность). Тепловые характеристики электротехнических материалов (нагревостойкость; теплопроводность; тепловое расширение; холодостойкость).	
	3   Механические свойства электротехнических материалов (прочность; пластичность; упругость; хрупкость; вязкость; твердость; усталость). Физико-химические характеристики электротехнических материалов (растворимость; химостойкость; светостойкость; радиационная стойкость).	
	Лабораторные работы	-
	<b>Практические работы:</b> У1.выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах; У2. Подбирать, по справочным материалам, радиокомпоненты для электронных устройств; № 1   Исследование удельного электрического сопротивления электротехнических материалов	1
<b>Контрольные работы</b>	-	
Тема 1.2. Классификация полупроводниковых материалов	<b>Содержание учебного материала</b> 31.общие сведения о строении материалов; 32.общие сведения о полупроводниковых, проводниковых, диэлектрических и магнитных материалах и изделиях;	1
	1   Классификация полупроводниковых материалов, основные отличительные особенности. Кристаллическая решетка; методы получения. Равновесные и неравновесные носители заряда в полупроводниках.	
	2   Простые, сложные и стеклообразные полупроводники. Собственные и примесные полупроводники. Назначение, виды и свойства полупроводников. Применение	
Тема 1.3.	<b>Содержание учебного материала</b>	1

Электропроводность полупроводниковых материалов.	31. особенности физических явлений в электрорадиоматериалах;		
	32. параметры и характеристики типовых радиокомпонентов;		
	1	Сущность и понятие электропроводности полупроводниковых материалов. Электронная и дырочная электропроводимости. Причины возникновения примесной электропроводимости.	
	2	Полупроводники р-типа и n-типа. Легирование полупроводников. Виды примесей.	
Тема 1.4. Типы полупроводниковых материалов	<b>Содержание учебного материала</b>		1
	31. особенности физических явлений в электрорадиоматериалах;		
	32. параметры и характеристики типовых радиокомпонентов;		
	1	Простые полупроводники. Кремний. Основные свойства кремния. Основные соединения кремния. Получение монокристаллического кремния. Материалы для фотолитографии. Германий. Основные свойства и соединения германия. Получение и очистка германия. Материалы для обработки германия. Сложные полупроводники: классификация, основные виды соединений. Карбид кремния. Арсенид галлия. Фосфид галлия. Сульфид цинка. Сульфид кадмия.	
Тема 1.5. Применение полупроводниковых материалов для изготовления современных полупроводниковых приборов.	<b>Содержание учебного материала</b>		1
	31. особенности физических явлений в электрорадиоматериалах;		
	32. параметры и характеристики типовых радиокомпонентов;		
	1	Диоды. Туннельные и обращенные диоды. Диоды Ганна. Транзисторы. Светодиоды. Фотодиоды. Полупроводниковые резисторы. Маркировка полупроводниковых приборов. Интегральные микросхемы: маркировка, процесс изготовления, конструктивные особенности.	
	<b>Лабораторные работы</b>		
	<b>Практические работы:</b>		
	У1. выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах;		
	У2. Подбирать, по справочным материалам, радиокомпоненты для электронных устройств;		
	№ 2	Анализ свойств и строения материалов.	
	№ 3	Анализ классификации полупроводниковых материалов.	
№ 4	Анализ электропроводности полупроводниковых материалов.		
<b>Контрольная работа №1</b>		1	
Тема 1.6. Классификация проводниковых материалов	<b>Содержание</b>		1
	31. особенности физических явлений в электрорадиоматериалах;		
	32. параметры и характеристики типовых радиокомпонентов;		
	1	Классификация проводниковых материалов. Основные свойства и характеристики. Основные свойства и характеристики металлических проводниковых материалов.	
	<b>Лабораторные работы</b>		
<b>Практические работы:</b>		1	
У1. выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах;			



	У2. Подбирать, по справочным материалам, радиокомпоненты для электронных устройств;	
	№5 Анализ классификации проводниковых материалов	
	<b>Контрольные работы</b>	-
Тема 1.7.Материалы с высокой проводимостью	<b>Содержание</b>	1
	31. особенности физических явлений в электрорадиоматериалах;	
	32. параметры и характеристики типовых радиокомпонентов;	
	1 Медь и её сплавы. Алюминий и его сплавы. Железо и его сплавы. Благородные металлы. Основные свойства, характеристики и применение.	
	<b>Лабораторные работы</b>	-
Тема 1.7.Материалы с высокой проводимостью	<b>Практические работы:</b>	1
	У1.выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах;	
	У2. Подбирать, по справочным материалам, радиокомпоненты для электронных устройств;	
	№6 Сравнительный анализ алюминия и меди по электрическим, механическим, тепловым характеристикам, способу получения, весу, содержанию в природе и др.	
	<b>Контрольные работы</b>	-
Тема 1.8.Материалы с высоким сопротивлением	<b>Содержание</b>	1
	31. особенности физических явлений в электрорадиоматериалах;	
	32. параметры и характеристики типовых радиокомпонентов;	
	1 Проводниковые и плёночные резистивные материалы и сплавы. Материалы для термопар. Основные свойства. Важнейшие электрические, тепловые, механические характеристики. Выбор материала в зависимости от назначения, условий эксплуатации.	
	<b>Лабораторные работы</b>	
	<b>Практические работы:</b>	3
	У1.выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах;	
	У2. Подбирать, по справочным материалам, радиокомпоненты для электронных устройств;	
	№7 Заполнение таблицы классификации проводниковых материалов по электропроводности	
	№8 Заполнение таблицы проводниковых материалов по электрическим, механическим, тепловым характеристикам	
№9 Анализ материалов высокой проводимости и высокого сопротивления		
Тема 1.9.Материалы для подвижных, скользящих и размыкающих контактов	<b>Контрольные работы</b>	
	<b>Содержание</b>	1
	31. особенности физических явлений в электрорадиоматериалах;	
Тема 1.9.Материалы для подвижных, скользящих и размыкающих контактов	32. параметры и характеристики типовых радиокомпонентов;	
	1 Типы подвижных контактов и их назначение. Свойства материалов для скользящих и размыкающих контактов. Материалы для скользящих и размыкающих контактов. Металлокерамические материалы	

	особенности и применение	
	<b>Лабораторные работы</b>	-
	<b>Практические работы:</b> У1.выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах; У2. Подбирать, по справочным материалам, радиокомпоненты для электронных устройств;	1
	№10 Анализ материалов для подвижных, скользящих и размыкающих контактов	
	<b>Контрольные работы</b>	-
Тема 2.1.Припой и контактолы	<b>Содержание</b> 31. особенности физических явлений в электрорадиоматериалах; 32. параметры и характеристики типовых радиокомпонентов;	1
	1 Основные типы припоев. Мягкие припои: основные марки, основные свойства, область применения. Твёрдые припои: основные марки, основные свойства, область применения. Контакттолы: контактолы-пасты, контактолы-клеи особенности и назначение.	
	<b>Лабораторные работы</b>	-
	<b>Практические работы:</b> У1.выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах; У2. Подбирать, по справочным материалам, радиокомпоненты для электронных устройств;	1
	№11 Анализ типов припоев и контактолов	
	<b>Контрольные работы</b>	
Тема 2.2.Твёрдые неорганические диэлектрики	<b>Содержание</b> 31. особенности физических явлений в электрорадиоматериалах; 32. параметры и характеристики типовых радиокомпонентов;	1
	1 Классификация диэлектриков по назначению, по агрегатному состоянию. Электрические, механические, тепловые, влажностные, физико-химические свойства диэлектриков. Стёкла. Типы стёкол. Ситаллы. Керамика. Неорганические электроизоляционные плёнки. Слюда и материалы на её основе. Основные свойства и область применения.	
	<b>Лабораторные работы</b>	-
	<b>Практические работы:</b> У1.выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах; У2. Подбирать, по справочным материалам, радиокомпоненты для электронных устройств;	1
	№12 Изучение свойств и характеристик твердых диэлектриков	
	<b>Контрольные работы</b>	
Тема 2.3.Твёрдые органические	<b>Содержание</b> 31. особенности физических явлений в электрорадиоматериалах;	1

диэлектрики.	32. параметры и характеристики типовых радиокомпонентов;		
	1	Полиамиды.Пластмассы. Слоистые пластики и фольгированные материалы.Плёночные материалы.Материалы на основе каучуков. Лаки и эмали. Компаунды.Флюсы. Основные свойства и параметры, области применения.	
	<b>Лабораторные работы</b>		-
	<b>Практические работы:</b> У1.выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах; У2. Подбирать, по справочным материалам, радиокомпоненты для электронных устройств;		1
	№13	Анализ применения конденсаторов	
<b>Контрольные работы</b>			
Тема 2.4. Жидкие диэлектрики и газообразные диэлектрики	<b>Содержание</b> 31. особенности физических явлений в электрорадиоматериалах; 32. параметры и характеристики типовых радиокомпонентов;		1
	1	Основные свойства жидких диэлектриков. Нефтяные масла и их применение. Основные свойства газообразных диэлектриков. Основные виды и применение газообразных диэлектриков: воздух, азот, аргон, гелий, углекислый газ, элегаз	
	<b>Лабораторные работы</b>		-
	<b>Практические работы:</b> У1.выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах; У2. Подбирать, по справочным материалам, радиокомпоненты для электронных устройств;		1
	№14	Анализ применения жидких и газообразных диэлектриков	
<b>Контрольные работы</b>			-
Тема 2.5. Классификация магнитных материалов Магнитомягкие материалы	<b>Содержание</b> 31. особенности физических явлений в электрорадиоматериалах; 32. параметры и характеристики типовых радиокомпонентов;		1
	1	Основные характеристики магнитных материалов. Классификация материалов по магнитным свойствам. Классификация магнитомягких материалов, их свойства и область применения. Разновидности магнито диэлектриков.	
	<b>Лабораторные работы</b>		-
	<b>Практические работы</b>		-
<b>Контрольные работы</b>			-
Тема 2.6.Материалы для радиокомпонентов и изделий электронной	<b>Содержание</b> 31. особенности физических явлений в электрорадиоматериалах; 32. параметры и характеристики типовых радиокомпонентов;		1
	1	Требования, предъявляемые к радиокомпонентам. Резисторы классификация и конструкции.	

техники		Конденсаторы классификация и конструкции. Трансформаторы, дроссели, катушки индуктивности классификация и конструкции.	
	2	Переключатели, реле и соединители классификация и конструкции. Диоды, транзисторы, интегральные микросхемы классификация и конструкции. Гибридно-плёночные и многокристальные большие интегральные схемы классификация и конструкции.	
	<b>Лабораторные работы</b>		-
	<b>Практические работы:</b>		4
	У1. выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах;		
	У2. Подбирать, по справочным материалам, радиокомпоненты для электронных устройств;		
	№15	Устройства резистора и конденсатора с учётом свойств материалов	
	№16	Устройство импульсного трансформатора, дросселя переменной катушки индуктивности с учётом свойств материалов	
	№17	Устройство полевого и биполярного транзисторов с учётом свойств материалов	
	№18	Устройство гибридной интегральной микросхемы с учётом свойств материалов	
<b>Контрольные работы</b>		1	
<b>Экзамен</b>			
<b>Итого</b>		<b>38</b>	

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

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

Реализация учебной дисциплины осуществляется в учебном кабинете электроматериаловедения, лаборатории электроматериаловедения.

Оборудование учебного кабинета электроматериаловедения:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Электроматериаловедение»;
- образцы материалов (полупроводники, проводники, диэлектрики);
- образцы электромонтажных изделий;
- коллекция цифровых образовательных ресурсов: электронные видеоматериалы, электронные учебники, презентации.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением с выходом в сеть Интернет и ЖК-панель.

Оборудование лаборатории электроматериаловедения и рабочих мест лаборатории:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**Основные источники:** Электроматериаловедение, Журавлева Л.В., ЭБС Лань, 2022

##### **Интернет- ресурсы:**

1. Интернет – ресурс: «Электроматериаловедение». Форма доступа:  
[http://elektrobook.ucoz.ru/load/ehlektromaterialovedenie\\_ehlektrotekhnicheskie\\_materialy/47-1-0-2094](http://elektrobook.ucoz.ru/load/ehlektromaterialovedenie_ehlektrotekhnicheskie_materialy/47-1-0-2094) доступ свободный
2. Интернет – ресурс: [www.twirpx.com/files/equipment/simiconductors](http://www.twirpx.com/files/equipment/simiconductors) доступ свободный
3. <http://obuk.ru/90760-elektromaterialovedenie-elektrotekhnicheskie-materialy.html> доступ свободный
4. <http://ciu.nstu.ru/kaf/aetu/about/technic> доступ свободный

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

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
<b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• особенности физических явлений в электро-радиоматериалах;</li> <li>• параметры и характеристики типовых радио-компонентов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- точность определения и толкования основных понятий;</li> <li>- правильность выбора электрорадиоматериалов и компонентов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-устный опрос по точности формулировок основных понятий</li> <li>- тестирование</li> <li>- выступление с докладами и сообщениями</li> <li>-контроль выполнения практических заданий</li> <li>зачет</li> </ul>
<b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах;</li> <li>• подбирать по справочным материалам радиокомпоненты для электронных устройств;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельность и эффективность выполнения практических работ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-представление результатов с помощью таблиц или графиков при выполнении заданий;</li> <li>-контроль выполнения практических заданий</li> <li>зачет</li> </ul>