

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**

2024 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 № 6 от «16» 02 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

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

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

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:

Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)	Код личностных результатов
Портрет выпускника СПО	
Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»	ЛР 4
Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.	ЛР 10
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации	ЛР 13
Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм	ЛР 14
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.	ЛР 15
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями	
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	ЛР 17
Способный в цифровой среде проводить оценку информации, её достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающей информации	ЛР18

2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

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

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	<p>Содержание учебного материала 31.общие сведения о строении материалов;</p> <p>1 Общие сведения о строении вещества: Виды связи; кристаллические вещества; аморфные и аморфно-кристаллические вещества.</p> <p>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).</p> <p>3 Механические свойства электротехнических материалов (прочность; пластичность; упругость; хрупкость; вязкость; твердость; усталость). Физико-химические характеристики электротехнических материалов (растворимость; химостойкость; светостойкость; радиационная стойкость).</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Практические работы: У1.выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах; У2. Подбирать, по справочным материалам, радиокомпоненты для электронных устройств;</p> <p>№ 1 Исследование удельного электрического сопротивления электротехнических материалов</p> <p>Контрольные работы</p>	1
Тема 1.2. Классификация полупроводниковых материалов	<p>Содержание учебного материала 31.общие сведения о строении материалов; 32.общие сведения о полупроводниковых, проводниковых, диэлектрических и магнитных материалах и изделиях;</p> <p>1 Классификация полупроводниковых материалов, основные отличительные особенности. Кристаллическая решетка; методы получения. Равновесные и неравновесные носители заряда в полупроводниках.</p> <p>2 Простые, сложные и стеклообразные полупроводники. Собственные и примесные полупроводники. Назначение, виды и свойства полупроводников. Применение</p>	1
Тема 1.3.	Содержание учебного материала	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	Содержание учебного материала		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.	Содержание учебного материала		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.	
	Лабораторные работы		
	Практические работы:		
	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.		
Контрольная работа №1		1	
Тема1.6.Классификация проводниковых материалов	Содержание		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.	
	Лабораторные работы		
Практические работы:		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	
	Контрольные работы	-
Тема 1.7.Материалы с высокой проводимостью	Содержание 31. особенности физических явлений в электрорадиоматериалах; 32. параметры и характеристики типовых радиокомпонентов;	1
	1 Медь и её сплавы. Алюминий и его сплавы. Железо и его сплавы. Благородные металлы. Основные свойства, характеристики и применение.	
	Лабораторные работы	-
	Практические работы: У1.выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах; У2. Подбирать, по справочным материалам, радиокомпоненты для электронных устройств;	1
	№6 Сравнительный анализ алюминия и меди по электрическим, механическим, тепловым характеристикам, способу получения, весу, содержанию в природе и др.	
	Контрольные работы	-
Тема1.8.Материалы с высоким сопротивлением	Содержание 31. особенности физических явлений в электрорадиоматериалах; 32. параметры и характеристики типовых радиокомпонентов;	1
	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.	
	Лабораторные работы	
	Практические работы: У1.выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах; У2. Подбирать, по справочным материалам, радиокомпоненты для электронных устройств;	3
	№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	
	Контрольные работы	
Тема 1.9.Материалы для подвижных, скользящих и размыкающих контактов	Содержание 31. особенности физических явлений в электрорадиоматериалах; 32. параметры и характеристики типовых радиокомпонентов;	1
	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	
	Лабораторные работы	-
	Практические работы: 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	
	Контрольные работы	-
Тема 2.1.Припои и контактолы	Содержание 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.	
	Лабораторные работы	-
	Практические работы: 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	
	Контрольные работы	
Тема 2.2.Твёрдые неорганические диэлектрики	Содержание 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.	
	Лабораторные работы	-
	Практические работы: 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	
	Контрольные работы	
Тема 2.3.Твёрдые органические	Содержание 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.	
	Лабораторные работы		-
	Практические работы: 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	
Контрольные работы			
Тема 2.4. Жидкие диэлектрики и газообразные диэлектрики	Содержание 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	
	Лабораторные работы		-
	Практические работы: 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	
Контрольные работы			-
Тема 2.5. Классификация магнитных материалов Магнитомягкие материалы	Содержание 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.	
	Лабораторные работы		-
	Практические работы		-
Контрольные работы			-
Тема 2.6.Материалы для радиокомпонентов и изделий электронной	Содержание 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.	
	Лабораторные работы		-
	Практические работы: У1.выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах; У2. Подбирать, по справочным материалам, радиокомпоненты для электронных устройств;		4
	№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	
	Контрольные работы		1
	Экзамен		
Итого		38	

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 доступ свободный
2. Интернет – ресурс: www.twirpx.com/files/equipment/simiconductors доступ свободный
3. <http://obuk.ru/90760-elektromaterialovedenie-elektrotehnicheskie-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>
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины		
<ul style="list-style-type: none"> • особенности физических явлений в электро-радиоматериалах; • параметры и характеристики типовых радио-компонентов 	<ul style="list-style-type: none"> - точность определения и толкования основных понятий; - правильность выбора электрорадиоматериалов и компонентов 	<ul style="list-style-type: none"> -устный опрос по точности формулировок основных понятий - тестирование - выступление с докладами и сообщениями -контроль выполнения практических заданий зачет
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины		
<ul style="list-style-type: none"> • выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах; • подбирать по справочным материалам радиокомпоненты для электронных устройств; 	<ul style="list-style-type: none"> - самостоятельность и эффективность выполнения практических работ; 	<ul style="list-style-type: none"> -представление результатов с помощью таблиц или графиков при выполнении заданий; -контроль выполнения практических заданий зачет