

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 № 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 | Содержание учебного материала 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 | - |
| | 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 Исследование удельного электрического сопротивления электротехнических материалов | 1 |
| Тема 1.2. Классификация полупроводниковых материалов | Содержание учебного материала 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. | 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 | |
| Тема 1.6. 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 | 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. | |
| | Лабораторные работы | - |
| Тема 1.7.Материалы с высокой проводимостью | 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; | |
| | №6 Сравнительный анализ алюминия и меди по электрическим, механическим, тепловым характеристикам, способу получения, весу, содержанию в природе и др. | |
| | Контрольные работы | - |
| Тема 1.8.Материалы с высоким сопротивлением | Содержание | 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. | |
| | Лабораторные работы | |
| | Практические работы: | 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 | Контрольные работы | |
| | Содержание | 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 | |
| | 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.Припой 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-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> |
|---|---|--|
| 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 |