

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
«ТЕХНИКУМ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
им. А.В. ВОСКРЕСЕНСКОГО»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОПД.03 Основы электроматериаловедения**

профессия 11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов
квалификации выпускника – контролер радиоэлектронной аппаратуры и приборов, монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов, регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов, слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов, слесарь-механик по радиоэлектронной аппаратуре.

Форма обучения - очная

2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины 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: Автономное профессиональное образовательное учреждение Удмуртской Республики «Техникум радиоэлектроники и информационных технологий им. А.В. Воскресенского» (далее АПОУ УР «ТРИТ им. А.В. Воскресенского»)

Разработчики:

1. Москова О.М., зам. директора АПОУ УР «ТРИТ им. А.В. Воскресенского»
2. Корнева Т.Н., преподаватель АПОУ УР «ТРИТ им. А.В. Воскресенского»

Рекомендована методическим объединением профессионального цикла

Протокол №10 от «26» июня 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| Наименование раздела | Стр. |
|--|-------------|
| 1. Паспорт программы учебной дисциплины | 4 |
| 2. Структура и содержание учебной дисциплины | 5 |
| 3. Условия реализации программы учебной дисциплины | 11 |
| 4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины | 12 |

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПД.03 Основы электроматериаловедения

1.1. Область применения учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины "Основы электроматериаловедения" является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии профессии СПО **11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов**.

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. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: Дисциплина "Основы электроматериаловедения" входит в общепрофессиональный цикл как общепрофессиональная дисциплина.

1.3. Цели и задачи дисциплины - требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- У1.** определять свойства и классифицировать материалы, применяемые в производстве, по составу, назначению и способу приготовления;
- У2.** подбирать основные конструкционные материалы со сходными коэффициентами теплового расширения;
- У3.** различать основные конструкционные материалы по физико-механическим и технологическим свойствам.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- З1.** виды, свойства и области применения основных конструкционных материалов, используемых в производстве;
- З2.** виды прокладочных и уплотнительных материалов;
- З3.** классификацию и свойства металлов и сплавов, основных защитных материалов;
- З4.** методы измерения параметров и определения свойств материалов;
- З5.** основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;
- З6.** основные свойства полимеров и их использование;
- З7.** способы термообработки и защиты металлов от коррозии.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен формировать профессиональные (ПК) и общие (ОК) компетенции:

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 Обработать 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 Обработать 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

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей 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
- 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).

1.2. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины

Количество максимальной учебной нагрузки обучающегося 72 часа, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 48 часов;
- самостоятельной работы обучающихся 24 часа.

СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|---|--------------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 72 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 48 |
| в том числе: | |
| лабораторные занятия | |
| практические работы | 28 |
| контрольные работы | 1 |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 24 |
| в том числе: | |
| Презентации | 24 |
| Доклад | |
| Работа в тетради | |
| Работа с таблицами | |
| Подготовка к практическим работам | |
| Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета | |

2.2. Примерный тематический план и содержание учебной дисциплины «Основы материаловедения»

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены) | Объем часов | Уровень освоения |
|---|--|-------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Раздел 1. Закономерности формирования структуры материалов | | 19 | |
| Тема 1.1. Общие сведения о строении материалов | Содержание учебного материала 33. классификацию и свойства металлов и сплавов, основных защитных материалов; 35. основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов; | 2 | |
| | 1 Определение и классификация металлов. Строение металлов. Физические свойства металлов и сплавов Форма кристаллов и строение. Кристаллизация металлов и сплавов, аморфные и аморфно-кристаллические вещества. Пластическая деформация металлов | | 1 |
| | 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). | | 1 |
| | Лабораторные работы | - | |
| | Практические работы: У1. определять свойства и классифицировать материалы, применяемые в производстве, по составу, назначению и способу приготовления; У3. различать основные конструкционные материалы по физико-механическим и технологическим свойствам. | | |
| | № 1 Исследование удельного электрического сопротивления электротехнических материалов | 2 | |
| | Контрольные работы | - | |
| | Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение сообщений или презентаций с использованием информационных ресурсов Интернета, основной и дополнительной литературы. «Металлы и их свойства», «Кристаллизация металлов», «Применение металлов в энергетике». Подготовка к практическим работам и к защите отчетов по практическим работам | 2 | |
| Тема 1.2. Конструкционные | Содержание учебного материала 31. виды, свойства и области применения основных конструкционных материалов, используемых в | 2 | |

| | | | |
|---|--|--|---|
| материалы | производстве | | |
| | 1 | Общие требования, предъявляемые к конструкционным материалам. Методы повышения конструктивной прочности материалов. Классификация конструкционных материалов. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей. Углеродистые стали: обыкновенного качества и качественные стали. Легированные стали | 1 |
| | | Лабораторные работы | - |
| | | Практические работы | - |
| | | Контрольные работы | - |
| | Самостоятельная работа обучающихся: 1. Заполнение таблиц «Основные характеристики полимеризационных диэлектриков» и «Основные характеристики поликонденсационных диэлектриков». 2. Подготовка теоретической части практической работы. 3. Заполнение таблицы «Основные характеристики керамических материалов». | 3 | |
| Тема 1. 3. Цветные металлы и сплавы. Чугуны. | Содержание учебного материала 33. классификацию и свойства металлов и сплавов, основных защитных материалов | | |
| | 1 | Общие сведения о цветных металлах и сплавах. Медь и сплавы на её основе. Алюминий и сплавы на его основе. Магний, титан, олово и сплавы на их основе. Чугун. | 1 |
| | | Лабораторные работы | - |
| | | Практические работы: У1. определять свойства и классифицировать материалы, применяемые в производстве, по составу, назначению и способу приготовления; | |
| | № 2 | Расшифровка обозначения марок сплавов цветных металлов | |
| | №3 | Маркировка чугунов. Подбор марок чугуна для изготовления деталей машин | 4 |
| | | Контрольные работы | - |
| | Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение сообщений или презентаций с использованием информационных ресурсов Интернета, основной и дополнительной литературы. «Сплавы на основе алюминия, магния, титана». Подготовка к практическим работам и к защите отчетов по практическим работам | 3 | |
| Раздел 2. Электротехнические материалы | | 44 | |
| Тема 2.1. Твёрдые неорганические и органические диэлектрики | Содержание учебного материала 31. виды, свойства и области применения основных конструкционных материалов, используемых в производстве; 33. классификацию и свойства металлов и сплавов, основных защитных материалов; 34. методы измерения параметров и определения свойств материалов | | 2 |

| | | | | |
|---|-----|---|---|---|
| | 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. | | 1 |
| | 2 | Полиамиды. Пластмассы. Слоистые пластики и фольгированные материалы. Плёночные материалы. Материалы на основе каучуков. Лаки и эмали. Компаунды. Флюсы. Основные свойства и параметры, области применения. | | 1 |
| | | Лабораторная работа | - | |
| | | Практические работы: У1. определять свойства и классифицировать материалы, применяемые в производстве, по составу, назначению и способу приготовления | | |
| | № 4 | Анализ применения твёрдых неорганических диэлектриков. | | |
| | №5 | Анализ применения конденсаторов | 4 | |
| | | Контрольные работы | - | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся: 1. Подготовка теоретической части лабораторно-практической работы «Исследование удельного электрического сопротивления электротехнических материалов». 2. Определения механических свойств и физико-химических характеристик электротехнических материалов. | 3 | |
| Тема 2.2. Жидкие диэлектрики и газообразные диэлектрики | | Содержание учебного материала 32. виды прокладочных и уплотнительных материалов; 34. методы измерения параметров и определения свойств материалов 36. основные свойства полимеров и их использование; | 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 | | 1 |
| | | Лабораторные работы. | - | |
| | | Практические работы У1. определять свойства и классифицировать материалы, применяемые в производстве, по составу, назначению и способу приготовления | | |
| | № 6 | Анализ применения жидких и газообразных диэлектриков | 1 | |
| | | Контрольные работы | - | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся: 1. Заполнение таблиц «Основные характеристики полимеризационных диэлектриков» и «Основные характеристики поликонденсационных диэлектриков». 2. Подготовка теоретической части | 3 | |

| | | | |
|--|--|--------|---|
| | практической работы. 3. Заполнение таблицы «Основные характеристики керамических материалов». | | |
| Тема 2.3. Классификация магнитных материалов Магнитомягкие материалы. Магнитотвёрдые материалы. | Содержание учебного материала 31. виды, свойства и области применения основных конструкционных материалов, используемых в производстве; 33. классификацию и свойства металлов и сплавов, основных защитных материалов 37. способы термообработки и защиты металлов от коррозии. | 2 | |
| | 1 Основные характеристики магнитных материалов. Классификация материалов по магнитным свойствам. Классификация магнитомягких материалов, их свойства и область применения. Разновидности магнито диэлектриков. | | 1 |
| | 2 Классификация и требования к магнитотвёрдым материалам, свойства и области применения. Магнитные свойства магнитотвёрдых материалов. Порошковые материалы. Классификация магнитных материалов специального назначения. Свойства и области применения. Материалы с прямоугольной петлёй гистерезиса, их свойства. Термомагнитные материалы. Материалы для записи и хранения информации. | | 1 |
| | Лабораторные работы | - | |
| | Практические работы У1. определять свойства и классифицировать материалы, применяемые в производстве, по составу, назначению и способу приготовления; У2. подбирать основные конструкционные материалы со сходными коэффициентами теплового расширения; У3. различать основные конструкционные материалы по физико-механическим и технологическим свойствам. №7 Свойства магнитных материалов | 2 | |
| | Контрольные работы Самостоятельная работа обучающихся: Сделать презентацию на тему «Магнитотвердые материалы». | - 1 | |
| Тема 2.4. Классификация полупроводниковых материалов | Содержание учебного материала 33. классификацию и свойства металлов и сплавов, основных защитных материалов; 35. основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов | | |
| | 1 Классификация полупроводниковых материалов, основные отличительные особенности. Кристаллическая решетка; методы получения. Равновесные и неравновесные носители заряда в полупроводниках. | | |
| | 2 Сущность и понятие электропроводности полупроводниковых материалов. Электронная и дырочная электропроводности. Причины возникновения примесной электропроводности. Полупроводники р-типа и n-типа. Легирование полупроводников. Виды примесей. | 2 | |
| | Лабораторные работы | | |
| | Практические работы | 2 | |

| | | | |
|---|--|---|---|
| | <p>У1. определять свойства и классифицировать материалы, применяемые в производстве, по составу, назначению и способу приготовления; У2. подбирать основные конструкционные материалы со сходными коэффициентами теплового расширения; У3. различать основные конструкционные материалы по физико-механическим и технологическим свойствам.</p> | | |
| | №8 Анализ свойств и строения материалов. | | |
| | №9 Анализ электропроводности полупроводниковых материалов. | | |
| | Контрольные работы | - | |
| | Самостоятельная работа обучающихся: Сделать презентацию на тему «Применение полупроводниковых материалов для изготовления современных полупроводниковых приборов». | 1 | |
| Тема 2. 4. Классификация проводниковых материалов | Содержание учебного материала 33. классификацию и свойства металлов и сплавов, основных защитных материалов; 35. основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов | | |
| | 1 Классификация проводниковых материалов. Основные свойства и характеристики. Основные свойства и характеристики металлических проводниковых материалов. | 1 | 1 |
| | Лабораторные работы | - | |
| | Практические работы: | | |
| | №10 Анализ классификации проводниковых материалов | 1 | |
| | Контрольные работы | - | |
| | Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка теоретической части практической работы. Сделать доклад на тему «Собственная и примесная проводимость полупроводников». | 2 | |
| Тема 2.5 Материалы с высокой проводимостью | Содержание учебного материала 33. классификацию и свойства металлов и сплавов, основных защитных материалов; 35. основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов | | |
| | 1 Медь и её сплавы. Алюминий и его сплавы. Железо и его сплавы. Благородные металлы. Основные свойства, характеристики и применение. | 1 | 1 |
| | 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; | | |
| | №11 Сравнительный анализ алюминия и меди по электрическим, механическим, тепловым характеристикам, способу получения, весу, содержанию в природе и др. | 1 | |
| | Контрольные работы | | |
| Самостоятельная работа обучающихся: Сделать презентацию на тему «Материалы для гибридно-пленочных интегральных схем». | 1 | | |

| | | | | |
|--|---|---|---|---|
| Тема 2.6 Материалы с высоким сопротивлением | Содержание учебного материала 33. классификацию и свойства металлов и сплавов, основных защитных материалов; 35. основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов | | | |
| | 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. | 1 | 1 |
| | 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; | | | |
| | № 12 Заполнение таблицы классификации проводниковых материалов по электропроводности | | | |
| | № 13 Свойства и характеристики проводниковых материалов | | | |
| | № 14 Анализ материалов высокой проводимости и высокого сопротивления | | 3 | |
| | Контрольные работы | | - | |
| | Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка теоретической части практической работы. | | 1 | |
| Тема 2.7 Материалы для подвижных, скользящих и размыкающих контактов | Содержание учебного материала 33. классификацию и свойства металлов и сплавов, основных защитных материалов; 35. основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов | | | |
| | 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 | 1 | 1 |
| | 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; | | | |
| | № 15 Анализ материалов для подвижных, скользящих и размыкающих контактов | | 2 | |
| | Контрольные работы | | - | |
| | Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка теоретической части практической работы. | | 1 | |
| Тема 2.8 Припой и контактолы | Содержание учебного материала 33. классификацию и свойства металлов и сплавов, основных защитных материалов; 35. основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов | | 1 | |
| | 1 | Основные типы припоев. Мягкие припой: основные марки, основные свойства, область применения. Твёрдые припой: основные марки, основные свойства, область применения. | | 1 |

| | | | |
|--|---|-----------|---|
| | Контактолы: 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; | | |
| | № 16 Анализ типов припоев и контактолов | 2 | |
| | Контрольные работы | - | |
| | Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка теоретической части практической работы. | 1 | |
| Раздел 3 Радиокомпоненты | | 9 | |
| Тема 3.1. Материалы для радиокомпонентов и изделий электронной техники | Содержание учебного материала | | |
| | 31. виды, свойства и области применения основных конструкционных материалов, используемых в производстве | | |
| | 1 Требования, предъявляемые к радиокомпонентам. Резисторы классификация и конструкции. Конденсаторы классификация и конструкции. Трансформаторы, дроссели, катушки индуктивности классификация и конструкции. | | 1 |
| | 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. | 2 | 1 |
| | Лабораторные работы | - | |
| | Практические работы У1. определять свойства и классифицировать материалы, применяемые в производстве, по составу, назначению и способу приготовления; | 4 | |
| | № 17 Устройства резистора и конденсатора с учётом свойств материалов | | |
| | № 18 Устройство импульсного трансформатора, дросселя переменной катушки индуктивности с учётом свойств материалов | | |
| | №19 Устройство полевого и биполярного транзисторов с учётом свойств материалов | | |
| | №20 Устройство гибридной интегральной микросхемы с учётом свойств материалов | | |
| | Контрольные работы. Зачетная работа | 1 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся: Заполнить таблицу «Применение проводниковых изделий» | 2 | |
| | Всего | 72 | |

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 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.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением 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:

1. Заплатин В.Н. Основы материаловедения (металлообработка): Учебник.-3-е изд.- М.: ОИЦ Академия, 2019.
2. Материаловедение: учебник / А.А.Черепашин.- М.: ИНФРА-М, 2019

Дополнительные источники:

1. Материаловедение : учеб. пособие / В.А. Стуканов. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2020 г.
2. Соколова Е.Н. Материаловедение: Лабораторный практикум.- 1-е изд.- М.: ОИЦ Академия, 2017

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
5. Диаграмма состояния «железо—цементит» [Электронный ресурс] // Модифицирование сплавов: разработка, внедрение, технический аудит. — Режим доступа: <http://www.modificator.ru/terms/fe-fe3c-diagram.html>
6. Кристаллическое строение металлов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://twi.mpei.ru/ochkov/TM/lecture1.htm>
7. Материаловедение [Электронный ресурс] // Машиностроение. Механика. Металлургия. — Режим доступа: <http://mashmex.ru/materiali.html>
8. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] // МГТУ. — Режим доступа: http://vzf.mstu.edu.ru/materials/method_08/05.shtml
9. Материаловедение. Особенности атомно-кристаллического строения металлов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://nwpi-fsap.narod.ru/lists/materialovedenie_lect/Lhtml

10. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|---|--|
| <p>должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • определять свойства и классифицировать материалы, применяемые в производстве, по составу, назначению и способу приготовления; • подбирать основные конструкционные материалы со сходными коэффициентами теплового расширения; • различать основные конструкционные материалы по физико-механическим и технологическим свойствам. <p>должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • виды, свойства и области применения основных конструкционных материалов, используемых в производстве; • виды прокладочных и уплотнительных материалов; • виды химической и термической обработки сталей; • классификацию и свойства металлов и сплавов, основных защитных материалов; • методы измерения параметров и определения свойств материалов; • основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов; • основные свойства полимеров и их использование; • способы термообработки и защиты металлов от коррозии. | <p>Входной контроль</p> <p>Промежуточный контроль: домашние работы; практические работы; тестовый контроль по темам</p> <p>Итоговый контроль: зачет</p> |

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩИХ И профессиональных компетенций

| Результаты освоения компетенций | Формы и методы контроля и оценки результатов освоения компетенций |
|--|--|
| ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. | Наблюдение при выполнении практических заданий |
| ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем. | Наблюдение при выполнении практических заданий, оценка результатов |
| ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы. | Наблюдение при выполнении практических заданий, оценка результатов |
| ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач. | Оценка результатов поиска информации в Интернете |

| | |
|---|---|
| ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии | Наблюдение при выполнении практических заданий |
| ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством | Наблюдение за поведением на занятиях |
| 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 | Наблюдение при выполнении практических заданий, оценка результатов Выполнение самостоятельной внеаудиторной работы |
| ПК 1.2 Выполнять сборку и монтаж отдельных узлов и приборов радиоэлектронной аппаратуры, устройств импульсной и вычислительной техники | |
| ПК 1.3 Обработать 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 Обработать 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 | |