



УТВЕРЖДЕНО:
Ученым советом Института
сервисных технологий
Протокол № 7 от «10» февраля
2022 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ
ДИСЦИПЛИНЫ**

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

основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального
образования – программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности: *11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники
(по отраслям)*

Квалификация: *техник*
год начала подготовки: *2022г.*

Разработчики:

| должность | ученая степень и звание, ФИО |
|----------------------|------------------------------|
| <i>преподаватель</i> | <i>Морозов А.Е.</i> |

Методические указания согласованы и одобрены руководителем ППСЗ:

| должность | ученая степень и звание, ФИО |
|----------------------|------------------------------|
| <i>преподаватель</i> | <i>Голубцов А.С.</i> |



СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения
2. Тематика и содержание лекций
3. Тематика и содержание практических занятий
4. Тематика и содержание самостоятельной работы
5. Информационное обеспечение образования



1. Общие положения

Методические указания предназначены для обучающихся по ОПОП СПО по специальности 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям), изучающих учебную дисциплину «ОП.07 Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты», и могут использоваться как на учебных занятиях, которые проводятся под руководством преподавателя, так и для самостоятельного выполнения практических работ, предусмотренных рабочей программой во внеаудиторное время.

Цели и задачи освоения дисциплины:

Целью изучения дисциплины ОП.07 Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты является освоение соответствующих общих и профессиональных компетенций (ОК, ПК):

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Использовать технологии, техническое оснащение и оборудование для сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.



ПК 1.2. Эксплуатировать приборы различных видов радиоэлектронной техники для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ.

ПК 3.2. Использовать алгоритмы диагностирования аналоговых и цифровых устройств и блоков радиоэлектронной техники.

Виды занятий:

В рамках освоения дисциплины реализуются следующие виды занятий:

Лекционные занятия.

Практические занятия.

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

- выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах;
- подбирать по справочным материалам радиокомпоненты для электронных устройств.

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

- особенности физических явлений в электрорадиоматериалах;
- параметры и характеристики типовых радиокомпонентов.

Формы контроля

В процессе изучения **дисциплины** предусмотрены следующие формы контроля по овладению общекультурными и профессиональными компетенциями: текущий контроль, промежуточная аттестация (экзамен), контроль самостоятельной работы обучающихся, аттестация остаточных знаний студентов.

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в виде выполнения и защиты практических занятий, самостоятельных работ и устного опроса.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме тестирования.

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется в течение всего семестра. Преподаватель самостоятельно определяет формы контроля самостоятельной работы студентов в зависимости от содержания разделов и тем, выносимых на самостоятельное изучение. Такими формами могут являться: тестирование, видео презентации, проектные технологии, контрольные работы и др.

2. Тематика и содержание лекций

Лекция – один из методов обучения, одна из основных системообразующих форм организации учебного процесса.

Лекционное занятие представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем-лектором



учебного материала, как правило, теоретического характера. Такое занятие представляет собой элемент технологии представления учебного материала путем логически стройного, систематически последовательного и ясного изложения.

Цель лекции – организация целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом учебной дисциплины.

Тематика и содержание

Тема 1.1. Строение и свойства вещества

Содержание: Общие сведения о строении вещества. Виды химической связи. Особенности строения тел; элементы кристаллографии.

Результаты обучения (знания):

особенности физических явлений в электрорадиоматериалах

Тема 2.1. Классификация и основные свойства проводниковых материалов

Содержание: Классификация. Электропроводность проводников. Зонная теория электропроводности. Удельная проводимость ν и удельное сопротивление. Температурный коэффициент удельного сопротивления металлов. Теплопроводность металлов, термоэлектродвижущая сила.

Результаты обучения (знания):

особенности физических явлений в электрорадиоматериалах;

параметры и характеристики типовых радиокомпонентов

Тема 2.2. Материалы высокой проводимости

Содержание: Медь, её сплавы: латунь, бронза. Алюминий, его сплавы: альдрей, магналий, дюраль. Железо. Биметалл, сверхпроводники и криопроводники. Различные металлы – вольфрам, платина, золото, серебро, молибден, никель.

Результаты обучения (знания):

особенности физических явлений в электрорадиоматериалах;

параметры и характеристики типовых радиокомпонентов

Тема 2.3. Металлы высокого сопротивления

Содержание: Общие сведения. Манганин, константан, сплавы на основе железа.

Результаты обучения (знания):

особенности физических явлений в электрорадиоматериалах;

параметры и характеристики типовых радиокомпонентов

Тема 2.4. Резисторы

Содержание: Резисторы, их маркировка, условное графическое обозначение, конструктивные особенности.

Результаты обучения (знания):

особенности физических явлений в электрорадиоматериалах;

параметры и характеристики типовых радиокомпонентов



Тема 2.5. Различные сплавы, припой, неметаллические проводники

Содержание: Сплавы для термопар, контактные материалы. Припой мягкие и твёрдые, флюсы, угольные материалы и изделия.

Результаты обучения (знания):

особенности физических явлений в электрорадиоматериалах;
параметры и характеристики типовых радиокомпонентов

Тема 3.1. Классификация диэлектриков и физические процессы в них

Содержание: Классификация диэлектриков. Электропроводность диэлектриков, поляризация диэлектриков, виды поляризации, полярные и неполярные диэлектрики, физические потери, пробой диэлектриков, виды пробоя. Тепловые характеристики диэлектриков, физико-химические свойства.

Результаты обучения (знания):

особенности физических явлений в электрорадиоматериалах;
параметры и характеристики типовых радиокомпонентов

Тема 3.2. Жидкие и газообразные диэлектрики

Содержание: Газообразные диэлектрики: электрические характеристики газа, механизм пробоя газа. Зависимость $E_{пр}$ от давления $P, h, T \cdot K$. Виды ГОД, основные свойства и применение. Основные виды жидких диэлектриков, их электрические характеристики, зависимость параметров от примесей, влаги, $T \cdot K$, частоты. Области применения.

Результаты обучения (знания):

особенности физических явлений в электрорадиоматериалах;
параметры и характеристики типовых радиокомпонентов

Тема 3.3. Твёрдые органические и неорганические диэлектрики

Содержание: Мономеры, полимеры; реакции полимеризации, поликонденсации. Электрические свойства. Смолы. Лавсан. Пластмассы. Слоистые пластики, фольгированные материалы. Стёкла, стекловолокно – свойства, структура, применение. Слюда и материалы на её основе. Керамика, конденсаторная керамика (низкочастотная, высокочастотная).

Результаты обучения (знания):

особенности физических явлений в электрорадиоматериалах;
параметры и характеристики типовых радиокомпонентов

Тема 3.4. Активные диэлектрики

Содержание: Сегнетоэлектрики – основные свойства, параметры, виды и применение. Пьезоматериалы. Общие сведения о материалах для квантовых оптических генераторов (рубин, его применение в лазерах).

Жидкие кристаллы.

Результаты обучения (знания):

особенности физических явлений в электрорадиоматериалах;
параметры и характеристики типовых радиокомпонентов

| | | |
|---|--|---------------|
|  | ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА» | СМК РГУТИС |
| | | Лист 7 |

Тема 3.5. Конденсаторы

Содержание: Основные свойства, характеристики. конструктивные особенности, маркировка, условное графическое обозначение.

Жидкие кристаллы.

Результаты обучения (знания):

особенности физических явлений в электрорадиоматериалах;

параметры и характеристики типовых радиокомпонентов

Тема 4.1. Физические процессы в полупроводниках Простые и сложные полупроводниковые материалы

Содержание: Зонная теория в полупроводниках. Краткие сведения об электропроводности полупроводников. Германий, кремний – структура, основные свойства, структура. Методы получения монокристаллов. Полупроводниковые кристаллические соединения.

Результаты обучения (знания):

особенности физических явлений в электрорадиоматериалах;

параметры и характеристики типовых радиокомпонентов

Тема 4.2. Полупроводниковые приборы

Содержание: Основные свойства и особенности полупроводниковых приборов: полупроводниковых резисторов, полупроводниковых диодов, транзисторов, интегральных микросхем. Конструктивные особенности. Маркировка УГО.

Результаты обучения (знания):

особенности физических явлений в электрорадиоматериалах;

параметры и характеристики типовых радиокомпонентов

Тема 5.1. Физические процессы в магнитных материалах

Содержание: Общие сведения о магнитных свойствах. Парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики, ферриты. Магнитомягкие и магнитотвёрдые материалы. Намагничивание, перемагничивание. Гистерезис. Основные показатели магнитных свойств.

Результаты обучения (знания):

особенности физических явлений в электрорадиоматериалах;

параметры и характеристики типовых радиокомпонентов

Тема 5.2. Магнитомягкие, магнитотвёрдые материалы

Содержание: Виды магнитомягких материалов. Свойства МММ и требования к ним. Магнитодиэлектрики: состав, свойства, применение. Основные свойства и параметры МТМ. Литые и порошковые МТМ – состав, свойства, применение МТМ для постоянных запоминающих устройств.

Результаты обучения (знания):

особенности физических явлений в электрорадиоматериалах;

параметры и характеристики типовых радиокомпонентов

Тема 5.3. Практическое применение магнитных материалов



Содержание: Специальные ферромагнетики. Ферриты, магнитомягкие ферриты, ферриты с прямоугольной петлёй гистерезиса. Применение МММ – сердечники трансформаторов, электромагниты, магнитопроводы в измерительных приборах. Применение ферритов. Применение МТМ – постоянные магниты.

Результаты обучения (знания):
особенности физических явлений в электрорадиоматериалах;
параметры и характеристики типовых радиокомпонентов

3. **Практические занятия**

Тематика и содержание

Тема 1.1. Строение и свойства вещества

Содержание: Изучение принципов построения кривых охлаждения. Изучение принципов построения диаграмм состояния двойных сплавов на примере систем свинец-сурьма, свинец-олово.

Результаты обучения (умения):

выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах

Тема 2.5. Различные сплавы, припой, неметаллические проводники

Содержание: Определение параметров резисторов по их маркировке с помощью справочной литературы. Измерение удельного сопротивления манганин, константан, сплавы на основе железа. Измерение параметров резисторов. Построение графика зависимости сопротивления резистора от температуры окружающей среды. Изготовление термопары ее калибровка, измерение температуры. Измерение температуры расплава припоя.

Результаты обучения (умения):

выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах;

подбирать по справочным материалам радиокомпоненты для электронных устройств

Тема 3.5. Конденсаторы

Содержание: Определение параметров конденсаторов по его маркировке. Измерение емкости конденсатора, определение допустимого процента отклонения от номинала. Построение графика зависимости емкости конденсатора от температуры окружающей среды. Построение графика зависимости реактивного сопротивления конденсатора от частоты гармонического колебания. Осуществление электрического пробоя органических и неорганических диэлектриков.

Результаты обучения (умения):

выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах;



подбирать по справочным материалам радиокомпоненты для электронных устройств

Тема 4.2. Полупроводниковые приборы

Содержание: Определение параметров полупроводниковых компонентов по их маркировке с помощью справочной литературы. Пр№15 Измерение коэффициента передачи по току $h_{21Э}$ биполярных транзисторов.

Результаты обучения (умения):

выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах;

подбирать по справочным материалам радиокомпоненты для электронных устройств

Тема 5.3. Практическое применение магнитных материалов

Содержание: Определение влияния ферритов различных марок на индуктивность катушки.

Результаты обучения (умения):

выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах;

подбирать по справочным материалам радиокомпоненты для электронных устройств

4. **Тематика и содержание самостоятельной работы**

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса, связанного с формированием компетенций обучающихся.

Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов является обучение навыкам работы с научно-теоретической, периодической, научно-технической литературой и технической документацией, необходимыми для углубленного изучения дисциплины, а также развитие у них устойчивых способностей к самостоятельному изучению и изложению полученной информации.

Формы (виды) самостоятельной работы

Самостоятельная работа выполняется в форме проработки конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) и подготовки к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя; оформление практических работ; отчетов и подготовка к их защите.

Тема 1.1. Строение и свойства вещества

Содержание: Ведение конспекта, проработка обязательной и дополнительной литературы, Выполнение докладов на тему



материаловедение в различных сферах деятельности человека.

Результаты обучения (знания, умения):

особенности физических явлений в электрорадиоматериалах;

выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах

Тема 2.5. Различные сплавы, припой, неметаллические проводники

Содержание: Ведение конспекта, проработка обязательной и дополнительной литературы, Выполнение докладов на тему Проводниковые материалы. Изучение тем: Возможности практического использования явления сверхпроводимости; проводниковые изделия; обмоточные провода, монтажные провода, установочные провода и шнуры.

Результаты обучения (знания, умения):

особенности физических явлений в электрорадиоматериалах;

параметры и характеристики типовых радиокомпонентов;

выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах;

подбирать по справочным материалам радиокомпоненты для электронных устройств

Тема 3.5. Конденсаторы

Содержание: Ведение конспекта, проработка обязательной и дополнительной литературы, Выполнение докладов на тему Диэлектрические материалы.

Результаты обучения (знания, умения):

особенности физических явлений в электрорадиоматериалах;

параметры и характеристики типовых радиокомпонентов;

выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах;

подбирать по справочным материалам радиокомпоненты для электронных устройств

Тема 4.2. Полупроводниковые приборы

Содержание: Выполнение доклада «Виды материалов», «Типы радиокомпонентов».

Результаты обучения (знания, умения):

особенности физических явлений в электрорадиоматериалах;

параметры и характеристики типовых радиокомпонентов;

выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах;

подбирать по справочным материалам радиокомпоненты для электронных устройств

Тема 5.3. Практическое применение магнитных материалов

Содержание: Выполнение докладов на тему Магнитные материалы.



Результаты обучения (знания, умения):
особенности физических явлений в электрорадиоматериалах;
параметры и характеристики типовых радиокомпонентов;
выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах;
подбирать по справочным материалам радиокомпоненты для электронных устройств

5. Информационное обеспечение обучения.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной и основной литературы.

Основные источники:

1. Материаловедение : учебник / Г.Г. Сеферов, В.Т. Батиенков, Г.Г. Сеферов, А.Л. Фоменко ; под ред. В.Т. Батиенкова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 151 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/978. - ISBN 978-5-16-016094-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1792841>

2. Электронная техника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015415-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1150312>

Дополнительные источники:

1. Материаловедение : учебное пособие / В.А. Стуканов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0711-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1794455>

Интернет - ресурсы

1. <http://znanium.com>
2. <http://book.ru>