**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное**

**учреждение высшего образования**

**«Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова»**

**Университетский колледж**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**Рабочая учебная программа дисциплины**

ОП.07. Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты

*индекс и наименование дисциплины*

11.02.01 Радиоаппаратостроение

*код и наименование специальности*

Радиотехник

*квалификация выпускника*

Очная

*форма обучения (очная, заочная)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

Ярославль

**1. паспорт Рабочей УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.07. Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты

**1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая учебная программа дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности **11.02.09 Радиоаппаратостроение** в части освоения соответствующих общих (ОК) и профессиональных компетенций (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. Осуществлять сборку и монтаж радиотехнических систем, устройств и блоков.

ПК 2.1. Настраивать и регулировать параметры радиотехнических систем,

устройств и блоков.

ПК 2.2. Анализировать электрические схемы радиоэлектронных изделий.

ПК 2.3. Анализировать причины брака и проводить мероприятия по их устранению.

ПК 3.1. Выбирать измерительные приборы и оборудование для проведения испытаний узлов и блоков радиоэлектронных изделий и измерять их параметры и характеристики.

**1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы**

Дисциплина входит в состав общепрофессиональных дисциплин профессионального учебного цикла.

**1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины**

Целью дисциплины является ознакомление обучающихся с многообразием материалов, применяющихся при изготовлении компонентов радиотехники. Освоение дисциплины содействует получению технического образования, разносторонней радиотехнической подготовке и формированию представления о современных материалах и компонентах радиоаппаратостроения.

В результате освоения 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;
* читать маркировку радиокомпонентов.

**знать:**

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

**1.4. Количество часов на освоение рабочей учебной программы дисциплины:**

* максимальной учебной нагрузки обучающегося **84** часа, в том числе:
* обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **56** часов,
* самостоятельной работы обучающегося **28** часов.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1. Объём дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объём часов** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)** | **84** |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | **56** |
| в том числе: |  |
| лабораторные работы и практические занятия | 30 |
| контрольные работы | - |
| курсовая работа (проект) | - |
| **Самостоятельная работа обучающихся (всего)** | 28 |
| в том числе: |  |
| самостоятельная работа обучающихся над курсовой работой (проектом) | - |
| Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся | 28 |
| *Промежуточная аттестация* в форме **дифференцированного зачёта** | |

**2.2. Тематический план и содержание дисциплины ОП.07. Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся** | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| *1* | *2* | *3* | *4* |
| **Раздел 1. Введение в материаловедение** | | **12** |  |
| **Тема 1.1** Общие сведения о строении вещества | Виды связи. Кристаллические вещества. Виды кристаллических решёток. Анизотропия. Аморфные и аморфно кристаллические вещества. Ситаллы. | 2 | 1 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  выполнение домашнего задания по теме «Общие сведения о строении вещества»  **Тематика внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся:**  подготовка сообщений по темам:  1. Применение кристаллических веществ при производстве РЭА.  2. Применение аморфных веществ при производстве РЭА.  3. Зависимость свойств материала от вида связи в кристаллической решетке | 2 | 3 |
| **Тема 1.2** Классификация электроматериалов | Классификация материалов по электрическим свойствам: проводники, полупроводники, диэлектрики. Классификация материалов по магнитным свойствам: диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. | 2 | 1 |
| **Практическое занятие №1:** Кристаллические и аморфные вещества. | 2 | 2 |
| **Практическое занятие №2:** Электрические и магнитные свойства материалов. | 2 | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  выполнение домашнего задания по теме «Классификация электроматериалов»  **Тематика внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся:**  подготовка сообщений по темам:  1. Применение ферромагнетиков при производстве РЭА.  2. Применение антиферромагнетиков при производстве РЭА.  3. Принципиальное отличие свойств проводников, полупроводников и диэлектриков.  5. Разница в поведения диамагнетиков и парамагнетиков при внесении в неоднородное магнитное поле. | 2 | 3 |
| **Раздел 2. Проводниковые материалы** | | **20** |  |
| **Тема 2.1** Материалы с высокой проводимостью | Классификация проводниковых материалов. Основные свойства и характеристики. Медь, алюминий, железо и их сплавы. | 2 | 1 |
|  | **Практическое занятие №3:** Свойства и характеристики проводниковых материалов. | 2 | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:** выполнение домашнего задания по теме **«**Материалы с высокой проводимостью**»**  **Тематика внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся:**  подготовка сообщений по темам:  1. Применение металлов олова, свинца, цинка, серебра в мягких и твердых припоях.  2. Особенности применения сплавов алюминия – альдрея, дюралюминия, силумина и магналия.  3. Особенности применения сплавов меди – бронз и латуней. | 2 | 3 |
| **Тема 2.2** Материалы с высоким сопротивлением | Проводниковые и плёночные резистивные материалы. Термопары.  Материалы для термопар. | 2 | 1 |
| **Практическое занятие №4:** Особенности применения сплавов меди и алюминия. | 2 | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:** выполнение домашнего задания по теме «Материалы с высоким сопротивлением»  **Тематика внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся:**  подготовка сообщений по темам:  1. Свойства и применение электроугольных материалов.  2. Материалы для термопар, применяемых при высоких и криогенных температурах. | 2 | 3 |
| **Тема 2.3** Материалы различного применения, специальные материалы | Благородные металлы. Тугоплавкие металлы. Металлы различного назначения. Сверхпроводники и криопроводники. Материалы для подвижных контактов. Электроугольные материалы. Композиционные материалы. Металлокерамика. | 2 | 1 |
| **Практическое занятие №5:** Резисторы. Маркировка резисторов. | 2 | 2 |
| **Практическое занятие №6:** Контрольная работа по теме «Проводниковые материалы и резисторы». | 2 | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:** выполнение домашнего задания по теме «Материалы различного применения, специальные материалы»  **Тематика внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся:**  подготовка сообщений по темам:  1. Применение благородных металлов в качестве контактных материалов при производстве РЭА.  2. Особенности применения тугоплавких металлов и их сплавов в качестве нагревательных элементов. | 2 | 3 |
| **Раздел 3. Полупроводниковые материалы** | | **12** |  |
| **Тема 3.1** Простые полупроводники | Свойства полупроводников. Простые полупроводники: германий, кремний, селен, теллур. Применение простых полупроводников. | 2 | 1 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:** выполнение домашнего задания по теме: «Простые полупроводники»  **Тематика внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся:**  подготовка сообщений по темам:  1. Применение кремния и германия при производстве РЭА  2. Применение селена и теллура при производстве РЭА | 2 | 3 |
| **Тема 3.2** Полупроводниковые соединения | Пять типов сложных полупроводников и их применение. Органические, оксидные и стеклообразные полупроводники. | 2 | 1 |
| **Практическое занятие №7:** Применение простых и сложных полупроводников в производстве электрорадиокомпонентов. | 2 | 2 |
| **Практическое занятие №8:** Полупроводниковые диоды, кремниевые стабилитроны и их маркировка. | 2 | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:** выполнение домашнего задания по теме «Полупроводниковые соединения»  **Тематика внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся:**  подготовка сообщений по темам:  1. Особенности применения сложного полупроводника карбида кремния.  2. Особенности применения сложного полупроводника арсенида галлия.  3. Особенности применения сложных полупроводников халькогенидов цинка.  4. Особенности применения сложных полупроводников халькогенидов свинца.  5. Свойства и применение стеклообразных полупроводников. | 2 | 3 |
| **Раздел 4. Диэлектрические материалы** | | **18** |  |
| **Тема 4.1** Классификация диэлектриков и их свойства | Классификация диэлектриков по агрегатному состоянию вещества. Электрические, механические, тепловые, влажностные и физико-химические свойства диэлектриков. | 2 | 1 |
| **Практическое занятие №9:** Применение диэлектриков при производстве конденсаторов, термопар, монтажных проводов. | 2 | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:** выполнение домашнего задания по теме «Классификация диэлектриков и их свойства»  **Тематика внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся:**  подготовка сообщений по темам:  1. Применение диэлектриков при производстве конденсаторов  2. Применение диэлектриков при производстве термопар  3. Применение диэлектриков при производстве монтажных проводов. | 2 | 3 |
| **Тема 4.2** Твёрдые диэлектрики | Твёрдые органические диэлектрики: полимеры, пластмассы, слоистые пластики и фольгированные материалы. Лаки. Эмали. Флюсы. Твёрдые неорганические диэлектрики: стёкла, ситаллы, керамики, неорганические плёнки, слюда. | 2 | 1 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:** выполнение домашнего задания по теме «Твёрдые диэлектрики»  **Тематика внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся:**  подготовка сообщений по темам:  1. Свойства и применение стекла и керамики.  2. Особенности применения кристаллических стёкол – ситаллов.  3. Материалы, применяемые в качестве флюсов. | 2 | 3 |
| **Тема 4.3** Различные виды диэлектриков | Жидкие и газообразные диэлектрики. Активные диэлектрики: сегнетодиэлектрики, пьезоэлектрики, электреты. Электрооптические материалы. | 2 | 1 |
| **Практическое занятие №10.** Маркировка конденсаторов и монтажных проводов. | 2 | 2 |
| **Практическое занятие №11:** Контрольная работа по теме «Диэлектрические материалы и конденсаторы». | 2 | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:** выполнение домашнего задания по теме «Различные виды диэлектриков»  **Тематика внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся:**  подготовка сообщений по темам:  1. Свойства и применение сегнетодиэлектриков.  2. Свойства и применение пьезоэлектриков.  3. Применение жидких и газообразных диэлектриков | 2 | 3 |
| **Раздел 5. Магнитные материалы** | | **14** |  |
| **Тема 5.1** Магнитотвёрдые материалы | Основные характеристики магнитных материалов. Классификация магнитных материалов. Магнитотвёрдые материалы. | 2 | 1 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:** выполнение домашнего задания по теме «Магнитотвёрдые материалы»  **Тематика внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся:**  подготовка сообщений по темам:  1. Свойства и применение бескобальтовых, кобальтовых и высококобальтовых сплавов.  2. Порошковые магнитотвёрдые материалы (постоянные магниты).  3. Литые магнитотвёрдые материалы на основе сплавов. | 2 | 3 |
| **Тема 5.2** Магнитомягкие  материалы | Магнитомягкие материалы для низкочастотных магнитных полей и для высокочастотных магнитных полей. Магнитные материалы специального назначения. | 2 | 1 |
| **Практическое занятие №12:** Применение магнитных материалов при производстве трансформаторов и. катушек индуктивности. Маркировка трансформаторов и катушек индуктивности (с использованием персональных компьютеров). | 2 | 2 |
| **Практическое занятие №13:** Контрольная работа по теме «Магнитные материалы». | 2 | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:** выполнение домашнего задания по теме «Магнитомягкие материалы»  **Тематика внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся:**  подготовка сообщений по темам:  1. Свойства и применение эластичных магнитов - «магнитной резины».  2. Особенности применения электротехнических сталей.  3. Виды магнитомягких ферритов и их применение.  4. Неодимовые магниты. | 4 | 3 |
| **Раздел 6. Материалы для изделий электронной техники** | | **6** |  |
| **Тема 6.1** Материалы для ИС и СБИС | Материалы для полупроводниковых интегральных схем. Материалы для многокристальных больших интегральных схем. Материалы для устройств с печатным монтажом. | 2 | 1 |
| **Практическое занятие №14:** Особенности монтажа различных интегральных схем. | 2 | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся:** выполнение домашнего задания по теме «Материалы для ИС и СБИС».  **Тематика внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся:**  подготовка сообщений по темам:  1. Шлифовальные абразивные порошки и шлифовальные пасты.  2. Полировочные составы. Материалы для изготовления полировальников.  3. Материалы для наклейки слитков, пластин и кристаллов.  4. Монокристальные большие интегральные схемы МБИС.  5 Тонкоплёночные интегральные схемы.  6. Толстоплёночные микросхемы. | 2 | 3 |
| **Промежуточная аттестация:** | **Дифференцированный зачёт** | **2** |  |
| **Всего:** |  | **84** |  |

Практические занятия проводятся с использованием активных и интерактивных форм обучения.

# **3. условия реализации дисциплины**

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

Реализация дисциплины требует наличия лаборатории материаловедения, электрорадиоматериалов и радиокомпонентов.

Оборудование кабинета:

* посадочные места по количеству обучающихся;
* рабочее место преподавателя;
* учебно-наглядное пособие;
* демонстрационный материал.

Технические средства обучения:

* компьютер (ноутбук) с лицензионным программным обеспечением;
* мультимедиа проектор;
* экран.

# **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**Основные источники:**

1. Бондаренко, Г. Г. Материаловедение: учебник для СПО [Электронный ресурс]/ Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко; под ред. Г. Г. Бондаренко. — 2-е изд. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 362 с.- Режим доступа: https://biblio-online.ru

**Дополнительные источники:**

1. Бондаренко, Г. Г. Материаловедение: учебник для академического бакалавриата [Электронный ресурс]/ Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко; под ред. Г. Г. Бондаренко. — 2-е изд. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 360 с. -Режим доступа: https://biblio-online.ru
2. Плошкин, В. В. Материаловедение: учебник для СПО [Электронный ресурс]/ В. В. Плошкин. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 463 с. -Режим доступа: https://biblio-online.ru

**4. Контроль и оценка результатов освоения Дисциплины**

# Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты обучения**  **(освоенные умения, усвоенные знания)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| **Умения:** |  |
| выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах | практические занятия, контрольные и самостоятельные работы |
| подбирать по справочным материалам радиокомпоненты для электронных устройств; | практические занятия, контрольные и самостоятельные работы |
| читать маркировку радиокомпонентов; | практические занятия, контрольные и самостоятельные работы |
| **Знания:** |  |
| особенности физических явлений в электрорадиоматериалах; | текущий контроль успеваемости, тестовая работа, контрольная работа |
| параметры и характеристики типовых радиокомпонентов; | текущий контроль успеваемости, тестовая работа, контрольная работа |

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты**  **(освоенные общие и профессиональные компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. | Обучающийся понимает, для чего нужна его профессия. Он знает, зачем обществу нужны специалисты в данной области и в будущем планирует работать по своей специальности | Опрос, тест |
| ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. | Обучающийся умеет организовать самостоятельные занятия при изучении дисциплины | Выполнение домашних заданий |
| ОК 3.Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. | Обучающийся способен принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность | Опросы. Викторины. Моделирование ситуации |
| ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. | Обучающийся может найти нужную информации по заданной теме. Систематизировать и переработать её. Донести до преподавателя основную идею | Семинарские занятия, творческие работы, выполнение домашних заданий |
| ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. | Обучающийся умеет использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности | Семинарские занятия, творческие работы, выполнение домашних заданий |
| ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. | Обучающийся умеет конструктивное взаимодействовать со всеми членами команды | Семинарские занятия, дебаты |
| ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий. | Обучающийся умеет быть руководителем команды. Может распределять роли. Ставить задачи. Нести ответственность уровень их выполнения | Семинарские занятия, дебаты |
| ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. | Обучающийся умеет организовать изучение самостоятельного материала при изучении дисциплины | Выполнение домашних заданий, контрольные работы |
| ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности. | Обучающийся умеет пользоваться современными средствами связи и оргтехникой | Выполнение домашних заданий |
| ПК 1.1. Осуществлять сборку и монтаж радиотехнических систем, устройств и блоков. | Овладение основными методами и приемами выполнения монтажа и сборки радиотехнических систем, устройств и блоков | Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях и выполнения самостоятельных работ обучающихся |
| ПК 2.1. Настраивать и регулировать параметры радиотехнических систем, устройств и блоков. | Умение выполнять работы по настройке и регулировке радиотехнических систем, устройств и блоков | Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях и выполнения самостоятельных работ обучающихся |
| ПК 2.2. Анализировать электрические схемы радиоэлектронных изделий. | Умение анализировать электрические схемы радиоэлектронных изделий | Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях и выполнения самостоятельных работ обучающихся |
| ПК 2.3. Анализировать причины брака и проводить мероприятия по их устранению. | Умение анализировать причины брака радиоэлектронных изделий и способствовать его устранению | Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях и выполнения самостоятельных работ обучающихся |
| ПК 3.1. Выбирать измерительные приборы и оборудование для проведения испытаний узлов и блоков радиоэлектронных изделий и измерять их параметры и характеристики. | Овладение основными навыками работы с измерительным оборудованием, умение выбирать его с учётом поставленной задачи. | Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях и выполнения самостоятельных работ обучающихся |

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 11.02.01 Радиоаппаратостроение

Автор Марина Владиславовна Костюченко