

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»
Уфимский авиационный техникум

УТВЕРЖДАЮ

Председатель ПЦК Разработки
электронных устройств и систем


О.Л. Семёнова
«04» апреля 2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

ОП.07 Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты

Наименование специальности

**11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники
(по отраслям)**

Квалификация выпускника

Техник

Базовая подготовка
Форма обучения: очная

Уфа, 2022

Рабочая программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям), утвержденного приказом Минобрнауки России от 15.05.2014 г. № 541.

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» Институт среднего профессионального образования

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	13
6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)	15

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты

1.1 Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям).

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам и входит в профессиональный учебный цикл ППССЗ по специальности 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям).

1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

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

Техник должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

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.

Техник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам 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 2.1 Настраивать и регулировать параметры устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники.

ПК 2.4 Выбирать измерительные приборы и оборудование для проведения испытаний узлов и блоков радиоэлектронных изделий и измерять их параметры и характеристики.

ПК 3.1. Проводить обслуживание аналоговых и цифровых устройств и блоков радиоэлектронной техники.

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

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 132 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 88 часов;
самостоятельной работы обучающегося 44 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
	<i>3 семестр</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	132
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	88
в том числе:	
лекции	64
лабораторные работы	8
практические занятия	16
курсовая работа (проект) (<i>если предусмотрено</i>)	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	44
в том числе	
Рефераты	44
<i>Форма промежуточной аттестации</i>	<i>экзамен</i>

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа(проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 Общие сведения о строение вещества		4	
Тема 1.1 Виды связи.	Строение вещества, структура атомов и молекул. Химические связи: ковалентная, ионная, металлическая, молекулярная. Кристаллические вещества.	4	1
Раздел 2 Классификация электроматериалов		6	
Тема 2.1 Классификация материалов по электрическим свойствам.	Зонная теория твердого тела. Основные параметры материалов - электропроводность, сопротивление. Лабораторная работа №1 «ТБ и изучение лабораторного оборудования»	4 2	2
Раздел 3 Полупроводниковые материалы.		54	
Тема 3.1 Свойства полупроводниковых материалов.	Основные полупроводниковые материалы. Способы получения чистых полупроводниковых. Собственные и примесные полупроводники. Модель кристаллической решетки собственных и примесных полупроводников. Виды электропроводности: р-, н-типа. Донорные и акцепторные примеси. Самостоятельная работа: Виды электропроводности	6 8	2
Тема 3.2 Зависимость электропроводности от внешних факторов.	Концентрация носителей зарядов. Основные и не основные носители зарядов. Методы определения электропроводности полупроводников. Самостоятельная работа: Влияние температуры, напряженности электрического поля, света на электропроводность.	4 10	2
Тема 3.3. Зависимость свойств полупроводников от температуры.	Температурная зависимость концентрация носителей заряда. Температурная зависимость подвижности носителей. Температурная зависимость электропроводности.	4	2
Тема 3.4 Полупроводниковые материалы.	Физические свойства германия, область применения. Физические свойства кремния, область применения. Свойства и применение карбида, кремния, арсенида галлия, антимонида индия. Терморезисторы, позисторы.	6	2

	Лабораторная работа №2. Исследование полупроводниковых материалов.	2	
Тема 3.5 Полупроводниковые приборы	Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Тиристоры. Практическое занятие: Изучение маркировки УГО полупроводниковых приборов и микросхем.	4 4	2
Тема 3.6 Интегральные микросхемы	Самостоятельная работа: Понятие интегральной технологий. Толстопленочные микросхемы. Тонкопленочные микросхемы. Классификация и применение ИМС	6	2
Раздел 4 Проводниковые материалы		34	
Тема 4.1 Классификация проводниковых материалов	Классификация проводников по агрегатному состоянию. Материалы с высокой удельной проводимостью. Резистивные материалы. Свойства проводниковых материалов. Практическое занятие: Определение температурного коэффициента сопротивления проводниковых материалов Лабораторная работа №3. Исследование проводниковых материалов	4 4 2	2
Тема 4.2 Основные свойства и характеристики проводниковых материалов	Механические свойства. Определения твердости материала. Тепловые свойства материалов	4	2
	Практическое занятие: Определение температурного коэффициента сопротивления проводниковых материалов	4	3
Тема 4.3 Сверхпроводники и криопроводники	Самостоятельная работа: История открытия явления сверхпроводимости. Основные сверхпроводники, состав, свойства. Материалы хладагентов: жидкий гелий, водород, кислород, азот. Область применения сверхпроводников и криопроводников	4	2
Тема 4.4 Припои и контактотолы	Процесс пайки, как не разъемные соединения. Мягкие и твердые припои: основные марки, состав, применение. Проводящие пасты - контактотолы	4	2
Тема 4.5 Проводниковые изделия	Самостоятельная работа: Обмоточные и монтажные провода. Основные марки, виды изоляции, области применения. Шнуры и кабели.	4	2
Тема 4.6 Резисторы	Классификация, маркировка и обозначение. Основные виды резисторов, и конструкция и применение	4	2
	Контрольная работа		2
Раздел 5		34	

Диэлектрические материалы			
Тема 5.1 Свойства диэлектриков	Поляризация диэлектриков. Механизм поляризаций, виды поляризации. Электропроводность диэлектриков, для электрических потери и пробой. Классификация свойств. Особенности изменения свойств диэлектриков под действием механической нагрузки, температуры и влажности.	4	2
Тема 5.2 Твердые органические диэлектрики	Полимерные материалы: термопласти и реактопласти. Полимерные углеводороды. Фторорганические полимеры: структура, состав, основные свойства	4	2
Тема 5.3 Электроизоляционные пластмассы	Состав пластмасс, свойства, достоинства и недостатки. Классификация пластмасс по составу, применению, нагрев стойкости, химическим свойствам, способу переработки. Слоистые пластики. Эластомеры, натуральные и синтетические каучуки.	4	2
Тема 5.4 Твердые неорганические диэлектрики	Самостоятельная работа Стекло, керамика, слюда. Состав, свойства, область применения	4	2
Тема 5.5 Твердые неорганические диэлектрики	Самостоятельная работа Стекло, керамика, слюда. Состав, свойства, область применения	4	2
Тема 5.6 Активные диэлектрики	Самостоятельная работа: Назначение активных диэлектриков. Характеристики, область применения. Пьезоэлектрики, электреты	4	2
Тема 5.7 Конденсаторы	Классификация конденсаторов. Маркировка и обозначение конструкций основных видов конденсаторов Практическое занятие: Расчет параметров конденсаторов Лабораторная работа №4. Определение параметров конденсаторов	4 4 2	2
Максимальная учебная нагрузка		132	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебной лаборатории «Материаловедения, электрорадиоматериалов и радиокомпонентов»

Оборудование учебного кабинета:
-лабораторные стенды

Технические средства обучения:
-Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: лабораторные стенды

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Костылева, Л.В. Электротехническое и конструкционное материаловедение [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.В. Костылева, В.А. Моторин. — Электрон. дан.— Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2017. — 140 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100821>. — Загл. с экрана

Дополнительные источники:

1. Богодухов С. И. Курс материаловедения в вопросах и ответах [Электронный ресурс]: / С. И. Богодухов, В. Ф. Гребенюк, А. В. Синюхин - Москва: Машиностроение, 2014 - 255 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63212

3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

В учебном процессе дисциплины предусмотрены следующие виды самостоятельной работы:

1. Выполнение домашнего задания, под которым подразумевается самостоятельная учебная деятельность обучающихся, нацеленная на закрепление материала, изученного на аудиторных занятиях, повторение пройденного и выполнение заданий необходимых для организации учебной работы под руководством преподавателя.

Контроль над выполнением осуществляется во время аудиторных занятий в результате фронтальных и выборочных опросов.

2. Развитие мыслительной деятельности через логическое построение функциональных схем электронной аппаратуры. Контроль над выполнением осуществляется за счет оценки подготовленного отчета о проделанной работе.

В ходе самостоятельной работы обучающиеся:

- Выполняют задания по подготовке к практическим занятиям;
- читают, аннотируют технические публикации по специальности;
- осуществляют поиск информации в библиотечно-информационной системе вуза, сети Интернет.

При выполнении самостоятельной работы по внеаудиторному чтению обучающиеся пользуются литературой, рекомендуемой их ведущими преподавателями

Формы контроля самостоятельной работы:

- проверка письменно -графических заданий на занятиях;
- выборочный устный опрос, предназначенных для внеаудиторной работы;
- индивидуальные беседы и консультации с преподавателем;

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
1. Выбор материалов на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах	Контрольная работа
2. Подбор по справочным материалам радиокомпонентов для электронных устройств	Контроль выполнения практических работ. Оформление отчета
3. Освоение особенностей физических явлений в электрорадиоматериалах	Контрольная работа
4. Освоение параметров и характеристик типовых радиокомпонентов	Контроль выполнения практических работ. Оформление отчета
<i>Форма промежуточной аттестации</i>	<i>3 семестр – экзамен</i>

5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3 семестр обучения. Форма контроля- «Экзамен»

Вопросы для проведения экзамена за 1 семестр по дисциплине
«Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты»

1. Классификация электротехнических материалов.
2. Строение вещества.
3. Зонная теория твердого тела.
4. Химические связи.
5. Кристаллические вещества.
6. Дефекты кристаллической структуры.
7. Аморфные вещества.
8. Термообработка металлов.
9. Полупроводниковые материалы. Достоинства, классификация.
10. Собственные и примесные полупроводники.
11. Зависимость электропроводности полупроводников от температуры.
12. Зависимость электропроводности полупроводников от напряженности электрического поля.
13. Термоэлектрические явления в полупроводниках.
14. Эффект Холла.
15. Свойства простых полупроводников Si, Ge.
16. Получение чистого кремния.
17. Получение микрокристаллического кремния.
18. Классификация полупроводниковых приборов. Основные УГО.
19. Классификация полупроводниковых материалов.
20. Механические свойства полупроводников.
21. Физико-химические свойства проводников.
22. Материалы с высокой удельной проводимостью: медь, алюминий.
23. Типы конденсаторов.
24. Классификация и обозначение конденсаторов.
25. Слюдя, слюдячные материалы.
26. Припои.
27. Сверхпроводники и криопроводники
28. Получение чистого кремния.
29. Диэлектрические материалы. Классификация.
30. Слоистые пластики.

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам промежуточной аттестации производиться в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100%	5	отлично
80 ÷ 89%	4	хорошо
70 ÷ 79%	3	удовлетворительно
менее 70%	2	неудовлетворительно

Критерии оценки:

- 90 ÷ 100% – оценки «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческое способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

- 80 ÷ 89% – оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка «хорошо» выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

- 70 ÷ 79% – оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешность в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

- менее 70% – оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании техникума без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Для осуществления текущего контроля и промежуточной аттестации используются информация из банка контрольно-измерительных материалов, хранящихся в ПЦК, которые периодически обновляются

6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии.) Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

РАССМОТРЕНО

Предметно-цикловой комиссией РЭУ

Протокол № _____ от «_____» 2025 г.

_____ / Осипова А.В.

«_____» 2025 г.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ
ОП.07 Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты
11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники
(по отраслям),
утвержденную 23.06.2022 г. на 2025-2026 учебный год
(дата утверждения)

№ п/п	Раздел	Содержание дополнений/изменений		Основание для внесения дополнения/ изменения
		Было	Стало	
1	3.2. Информационное обеспечение обучения Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет- ресурсов, дополнительной литературы Основные источники:	1. Костылева, Л.В. Электротехническое и конструкционное материаловедение [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.В. Костылева, В.А. Моторин. — Электрон. дан.— Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2017. — 140 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100821 . — Загл. с экрана	1. Костылева, Л.В. Электротехническое и конструкционное материаловедение [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.В. Костылева, В.А. Моторин. — Электрон. дан.— Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2017. — 140 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100821 . — Загл. с экрана 2. Коршак, И. В. Электроматериаловедение : учебное пособие / И. В. Коршак. — Минск : РИПО, 2023. — 263 с. — ISBN 978- 985-895-153-5. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/432065	Актуализация основных источников
2	3.2. Информационное обеспечение обучения Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет- ресурсов, дополнительной литературы Дополнительные источники:	1. Богодухов С. И. Курс материаловедения в вопросах и ответах [Электронный ресурс]: / С. И. Богодухов, В. Ф. Гребенюк, А. В. Синюхин - Москва: Машиностроение, 2014 - 255 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63212	1. Богодухов С. И. Курс материаловедения в вопросах и ответах [Электронный ресурс]: / С. И. Богодухов, В. Ф. Гребенюк, А. В. Синюхин - Москва: Машиностроение, 2014 - 255 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63212 2. Красько, А. С. Электроматериаловедение : учебное пособие / А. С. Красько, С. Н. Павлович, Е. Г. Пономаренко. — 2-е изд., стер. — Минск : РИПО, 2015. — 210 с. — ISBN 978-985-503-443-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/132041	Актуализация дополнитель- ных источников