

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Утверждено

В составе образовательной программы
Учебно-методическим советом ВГТУ
21.02.2024 г протокол № 6

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Дисциплины**

ОП.04 Электронное материаловедение

Специальность: 11.02.13 Твердотельная электроника

Квалификация выпускника: техник

Нормативный срок обучения: 1 год 10 месяцев на базе среднего общего образования

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2024

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК
14.02.2024 года Протокол № 6

Председатель методического совета СПК  Сергеева С. И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК
16.02.2024 года Протокол № 5

Председатель педагогического совета СПК  Донцова Н.А.

2024

Программа дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования

11.02.13 Твердотельная электроника

Утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2022 г. N 674.

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Петрова Галина Николаевна, преподаватель

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	4
1.2 Требования к результатам освоения дисциплины	4
1.3 Количество часов на освоение программы дисциплины	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы	5
2.2 Тематический план и содержание дисциплины	6
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	11
3.1 Требования к материально-техническому обеспечению	11
3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	11
3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	12
3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	13
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронное материаловедение

1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Электронное материаловедение» относится к Общепрофессиональному циклу учебного плана.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

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

У1 выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах;

У2 подбирать по справочным материалам радиокомпоненты для электронных устройств;

У3 читать маркировку радиокомпонентов;

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

З1 особенности физических явлений в электрорадиоматериалах;

З2 параметры и характеристики типовых радиокомпонентов.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **иметь практический опыт**:

П1 подбора радиокомпонентов для электронных устройств по справочным материалам в соответствии с требованиями технической документации

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих **общих и профессиональных компетенций**:

Код	Наименование результата обучения
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ПК 1.1	Разрабатывать технологический процесс изготовления изделий твердотельной электроники
ПК.1.3	Составлять конструкторско-технологическую документацию

1.3. Количество часов на освоение программы дисциплины:

Максимальная учебная нагрузка - 90 часов, в том числе:

Обязательная часть - 72 часа;

Вариативная часть - 18 часов;

Объем практической подготовки – 48 часов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	В том числе в форме практической подготовки
Максимальная учебная нагрузка (всего)	90	48
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)	64	48
в том числе:		
лекции	16	
лабораторные занятия	-	-
практические занятия	48	48
в том числе: практическая подготовка в виде выполнения отдельных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью		
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение	8	-
в том числе:		
- систематическая проработка конспектов занятий и учебной литературы;	2	
- подготовка докладов;	2	
- выполнение домашней работы по индивидуальным заданиям;	2	
- подготовка к контрольно-учетным занятиям.	2	
Консультации	-	-
Промежуточная аттестация в форме		
<i>3 семестр - экзамен</i>	18	-

2.2. Тематический план и содержание дисциплины «Электронное материаловедение»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия и самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК
1	2	3	4
Раздел 1. Основы материаловедения	Содержание учебного материала		
	Введение. Общие сведения о строении вещества. Виды химических связей. Особенности материалов с кристаллическим и аморфным строением. Дефекты кристаллических структур и их влияние на свойства материалов. Строение сплавов. Диаграммы состояния для сплавов. Классификация электрорадиоматериалов на основе зонной теории электропроводности твердых тел.	2 2	31, 32
	Практические занятия: Энергетические диаграммы для проводниковых, полупроводниковых и изоляционных материалов. Магнитные свойства материалов. Классификация электрорадиоматериалов на основе зонной теории электропроводности твердых тел.	2 2	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	2	
Раздел 2. Электрорадиоматериалы			
Тема 2.1. Проводниковые материалы	Содержание учебного материала		
	Проводниковые материалы. Определение. Назначение. Основные параметры проводниковых материалов: удельное сопротивление, температурный коэффициент удельного сопротивления, коэффициент теплопроводности. Коэффициент термо-ЭДС, температурный коэффициент линейного расширения. Классификация проводниковых материалов. Материалы высокой проводимости и высокого сопротивления.	2 2	31, 32 У1, У2, У3 ОК1, ОК2, ПК1.1, ПК1.3
	Практические занятия: Применение проводниковых материалов: материалы для интегральных микросхем, для подвижных и неподвижных контактов, монтажные провода и кабели. Коэффициент термо-ЭДС, температурный коэффициент линейного расширения.	4 2	
	Практические занятия: Определение удельного сопротивления проводниковых материалов	4	

	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта лекций. Подготовка к лабораторной работе. Выполнение домашней работы по индивидуальному заданию. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	2	
Тема 2.2 Полупроводниковые материалы	Содержание учебного материала		
	Полупроводниковые материалы. Определение. Назначение. Физический смысл параметров полупроводниковых материалов: удельное сопротивление материалов. Ширина запрещенной зоны, подвижность носителей, время жизни носителей.	2	31, 32
	Практические занятия: Классификация полупроводниковых материалов. Простые полупроводниковые материалы и легирующие элементы. Сложные полупроводниковые материалы. Виды и применение. Контактные явления в полупроводниковых материалах.	2	У1, У2, У3 ОК1, ОК2, ПК1.1, ПК1.3
	Изучение свойств терморезисторов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта лекций. Подготовка к лабораторной работе. Выполнение домашней работы по индивидуальному заданию. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	2	
Тема 2.3 Диэлектрические материалы	Содержание учебного материала		
	Параметры диэлектриков: диэлектрическая проницаемость, удельное объемное и поверхностное сопротивление. Тангенс угла диэлектрических потерь, пробивная напряженность. Классификация диэлектриков. Твердые органические диэлектрики. Твердые неорганические диэлектрики.	2	31, 32
	Практические занятия: Пластмассы и слоистые пластики. Активные диэлектрики. Применение диэлектриков в различных устройствах РЭА.	2	У1, У2, У3 ОК1, ОК2, ПК1.1, ПК1.3
	Диэлектрическая проницаемость и диэлектрические потери / Определение удельных сопротивлений твердых диэлектриков	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта лекций. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение домашней работы по индивидуальному заданию. Подготовка к контрольно-учетному занятию. Подготовка докладов.	2	
Тема 2.4 Магнитные материалы	Содержание учебного материала		
	Физические процессы в материалах под действием магнитного поля. Петля гистерезиса и ее основные параметры. Магнитная проницаемость. Температура Кюри. Потери в различных ферромагнитных материалах.	2 2	31, 32
	Практические занятия: Классификация ферромагнитных материалов. Низкочастотные магнитные материалы. Высокочастотные магнитные материалы. Магнитотвердые материалы специального назначения	2	У1, У2, У3 ОК1, ОК2, ПК1.1, ПК1.3
	Потери в листовых ферромагнитных материалах	4	

	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта лекций. Подготовка к лабораторной работе. Выполнение домашней работы по индивидуальному заданию. Подготовка к контрольно-учетному занятию. Подготовка докладов.	1	
Раздел 3 Радиокомпоненты			
Тема 3.1 Резисторы	Содержание учебного материала		
	Определение, назначение и применение резисторов. Основные элементы конструкции. Основные параметры резисторов	2 2	31, 32
	Практические занятия: Типы резисторов и маркировка	2	
	Определение типов и параметров резисторов	2	У1, У2, У3 ОК1, ОК2, ПК1.1 ПК1.3
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта лекций. Подготовка к лабораторной работе.	1	
Тема 3.2 Конденсаторы	Содержание учебного материала		
	Определение, назначение и применение конденсаторов. Основные элементы конструкции. Основные параметры конденсаторов.	2	31, 32
	Практические занятия: Типы конденсаторов и маркировка.	2	У1, У2, У3 ОК1, ОК2, ОК9 ПК1.1, ПК1.3
	Определение типов и параметров конденсаторов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта лекций. Подготовка к лабораторной работе.	1	
Тема 3.3 Моточные изделия	Содержание учебного материала		
	Катушки индуктивности, их конструкция, основные параметры. Понятие о дросселях. Трансформаторы, их конструкция Классификация трансформаторов и их назначение..	2	31, 32
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта лекций	1	
Тема 3.4 Коммутационные и	Содержание учебного материала		

соединительные изделия. Индикаторы.	Практические занятия: Виды и назначения коммутационных устройств. Переключатели.	2	31, 32
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию. Подготовка докладов	1	
	КОНСУЛЬТАЦИЯ	-	
	ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	18	
Всего:		90	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация дисциплины требует наличия учебного кабинета

Комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья)

Помещение для самостоятельной работы

Комплект учебной мебели: рабочие места обучающихся (столы, стулья);

Персональные компьютеры с установленным программным обеспечением, подключенные к сети Интернет, с доступом в электронно-библиотечные системы и электронную информационно-образовательную среду.

3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Нормативно-правовые акты:

1. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2022 г. N 674;
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 17 декабря 2020 г. № 747 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования»;
3. Приказ Минобрнауки России от 5 августа 2020 № 885 и Минпросвещения России от 5 августа 2020 № 390 «О практической подготовке обучающихся»

б) Основные источники:

1.Плошкин, Всеволод Викторович.

Материаловедение: Учебник Для СПО / Плошкин В. В. - 3-е изд.; пер. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 463. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-02459-3: 859.00.
URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433905>

в) Дополнительные источники:

1.Бондаренко,ГеннадийГерманович.

Материаловедение : Учебник Для СПО / Бондаренко Г. Г., Кабанова Т. А., Рыбалко В. В. ; под ред. Бондаренко Г.Г. - 2-е изд. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 329. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-08682-9 : 789.00.
URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433904>

3.3 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз

данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Информационная справочная система:

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Профессиональные базы данных:

<https://www.qrz.ru/> QRZ.RU: технический портал. Сайт для радиолюбителей

<https://www.qrz.ru/beginners/> Известия высших учебных заведений России. Радиоэлектроника: научный журнал

<https://re.eltech.ru/jour> Электротехнический портал

<http://электротехнический-портал.рф/> Силовая Электроника для любителей и профессионалов

<http://www.multikonelectronics.com/> RadioLibrary. Библиотека радиолюбителя

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

<http://www.consultant.ru> - справочная правовая система «Консультант Плюс»

<http://www.garant.ru> - справочная правовая система «Гарант»

<http://e.lanbook.com/> - электронно-библиотечная система «Лань»

<http://www.iprbookshop.ru/> - электронно-библиотечная система IPR BOOKS

<https://rusneb.ru> - Национальная Электронная Библиотека

<https://www.biblio-online.ru> - Электронно-библиотечная система «ЭБС-ЮРАЙТ»

<http://www.edu.ru> - Российское образование - Федеральный портал.

<https://old.education.cchgeu.ru/> - Электронная информационно-образовательная среда ВГТУ.

3.4 Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими

запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, а также выполнения обучающимися самостоятельной работы.

Оценка качества освоения программы дисциплины включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по результатам освоения дисциплины.

Результаты обучения (умения, знания, практический опыт)	Формы контроля результатов обучения
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;	- оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; по тестированию; по контрольной работе; - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; по контрольной работе;
В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:	
- особенности физических явлений в электрорадиоматериалах; - параметры и характеристики типовых радиокомпонентов	- оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; тестированию; по контрольной работе; за ответ на экзамене
В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:	
- подбора радиокомпонентов для электронных устройств по справочным материалам в соответствии с требованиями технической документации	- оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; тестированию; по контрольной работе; экзамену;- оценка за работу на контрольно – учетных занятиях, за выполнение домашних заданий и лабораторных работ, за ответ на экзамене

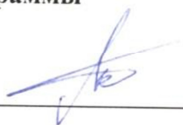
Разработчики:

ФГБОУ ВО «ВГТУ», преподаватель

 Г.Н. Петрова

Руководитель образовательной программы

Преподаватель высшей
квалификационной категории

 Р.Г. Анисимов

Эксперт

Доцент кафедры твердотельной
электроники


 А.В. Костюченко

МП