МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

Материалы и компоненты электронных средств

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**
Учебный план	11.03.03_24_00.plx 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**5 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	66,35	66,35	66,35	66,35
Контактная работа	66,35	66,35	66,35	66,35
Сам. работа	69	69	69	69
Часы на контроль	44,65	44,65	44,65	44,65
Итого	180	180	180	180

г. Рязань

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Горин Валентин Сергеевич

Рабочая программа дисциплины
Материалы и компоненты электронных средств

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 928)

составлена на основании учебного плана:
11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
утвержденного учёным советом вуза от 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от 13.06.2024г. № 9
Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.
Зав. кафедрой Корячко Вячеслав Петрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины «Материалы и компоненты электронных средств» являются: изучение строения и свойств материалов электронных средств; изучение методики выбора материалов для конструкций ЭС в соответствии с заданными требованиями; изучение принципов действия основных компонентов, их конструктив-ных особенностей и параметров.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	• получение студентами теоретических знаний и практических навыков в области создания, выбора и использования материалов, применяемых в приборостроении, авионики, гражданской и военной технике;
1.4	• изучение характеристик, области применения и состава материалов, их возможности применения с учетом воздействия внешней среды и технологических факто-ров;
1.5	• изучение конструктивных особенностей компонентов, принципов их действия, а также системы параметров, характеризующих различные компоненты.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.2	Электротехника и электроника
2.1.3	Учебная практика
2.1.4	Учебная практика
2.1.5	Физика
2.1.6	Физика (факультатив)
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Взаимозаменяемость и надежность
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных

ОПК-2.1. Самостоятельно проводит экспериментальные исследования

Знать
Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации.
Уметь
выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования.
Владеть
способами обработки и представления полу-ченных данных и оценки погрешности ре-зультатов измерений.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	способами обработки и представления полу-ченных данных и оценки погрешности ре-зультатов измерений.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Семестр 5					
1.1	Материалы, применяемые для изготовления элементов и конструкций ЭС /Тема/	5	0			
1.2	Металлические материалы /Лек/	5	2	ОПК-2.1-3		Проверка конспектов
1.3	Электроизоляционные (диэлектрические) материалы /Лек/	5	2	ОПК-2.1-3		Проверка конспектов

1.4	Магнитные материалы /Лек/	5	2	ОПК-2.1-З		Проверка конспектов лекций
1.5	Полупроводниковые материалы /Лек/	5	2	ОПК-2.1-З		Проверка конспектов
1.6	Конструкционные материалы /Лек/	5	2	ОПК-2.1-З		Проверка конспектов
1.7	Неметаллические конструкционные материалы /Лек/	5	2	ОПК-2.1-З		Проверка конспектов
1.8	Проработка изученного материала из указанных источников. Подготовка к лабораторным и практическим работам. /Ср/	5	23	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
1.9	Изучение и построение диаграмм фазовых состояний материала /Лаб/	5	2	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Защита лабораторной работы
1.10	Микроструктурный анализ материалов ЭС /Лаб/	5	2	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Защита лабораторной работы
1.11	Исследование электрических свойств проводниковых материалов /Лаб/	5	2	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л3.2 Л3.3 Л3.4	Защита лабораторной работы
1.12	Конструкционные металлические и неметаллические материалы. /Пр/	5	2	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Защита практической работы
1.13	Проводниковые материалы /Пр/	5	2	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Защита практической работы
1.14	Диэлектрические материалы /Пр/	5	2	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Защита практической работы
1.15	Компоненты электронных средств /Тема/	5	0			
1.16	Резисторы /Лек/	5	2	ОПК-2.1-З		Проверка конспектов
1.17	Конденсаторы /Лек/	5	2	ОПК-2.1-З		Проверка конспектов
1.18	Полупроводниковые компоненты /Лек/	5	2	ОПК-2.1-З		Проверка конспектов
1.19	Проработка изученного материала из указанных источников. Подготовка к лабораторным и практическим работам. /Ср/	5	23	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
1.20	Исследование характеристик полупроводниковых компонентов /Лаб/	5	2	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Защита лабораторной работы
1.21	Исследование свойств магнитных материалов /Лаб/	5	2	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Защита лабораторной работы
1.22	Определение характеристик пассивных дискретных компонентов /Пр/	5	2	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Защита практической работы
1.23	Определение характеристик катушек индуктивности, дросселя, трансформатора /Пр/	5	2	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Защита практической работы
1.24	Коммутационные (печатные) платы /Тема/	5	0			

1.25	Определение, назначение, виды печатных плат (ПП). /Лек/	5	2	ОПК-2.1-З		Проверка конспектов
1.26	Технология печатных плат. /Лек/	5	2	ОПК-2.1-З		Проверка конспектов
1.27	Методы изготовления печатных плат. /Лек/	5	2	ОПК-2.1-З		Проверка конспектов
1.28	Технология многослойных печатных плат /Лек/	5	2	ОПК-2.1-З		Проверка конспектов
1.29	Изготовление МПП методом послойного наращивания /Лек/	5	2	ОПК-2.1-З		Проверка конспектов
1.30	Изготовление МПП методом металлизации переходных отверстий /Лек/	5	2	ОПК-2.1-З		Проверка конспектов
1.31	HDI печатные платы /Лек/	5	2	ОПК-2.1-З		Проверка конспектов
1.32	Проработка изученного материала из указанных источников. Подготовка к лабораторным и практическим работам. /Ср/	5	23	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
1.33	Исследование алгоритмов целостности печатных проводников /Лаб/	5	2	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Защита лабораторной работы
1.34	Исследование алгоритмов поиска коротких замыканий цепей на печатной плате /Лаб/	5	2	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Защита лабораторной работы
1.35	Исследование методов контроля многослойных печатных плат /Лаб/	5	2	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Защита лабораторной работы
1.36	Анализ методов изготовления односторонних ПП /Пр/	5	2	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Защита практической работы
1.37	Анализ методов изготовления двухсторонних ПП /Пр/	5	2	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Защита практической работы
1.38	HDI печатные платы-возможности и перспективы /Пр/	5	2	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В	Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Защита практической работы
1.39	Итоговая аттестация /Тема/	5	0			
1.40	Подготовка к экзамену /Экзамен/	5	44,65	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В		
1.41	Консультация /Кнс/	5	2	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В		
1.42	Сдача экзамена /ИКР/	5	0,35	ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Материалы и компоненты электронных средств»)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.1	Шишонок М. В.	Современные полимерные материалы : учебное пособие	Минск: Вышэйшая школа, 2017, 280 с.	978-985-06-2902-9, http://www.iprbookshop.ru/90825.html
Л1.2	Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П.	Материаловедение : Учеб.для втузов	М.:Машиностроение, 1990, 528с.	5-217-00858-X, 1
Л1.3	Пасынков В.В., Сорокин В.С.	Материалы электронной техники : Учеб.	СПб.:Изд-во "Лань", 2001, 367с.	5-8114-0409-3, 4
Л1.4	Покровский Ф.Н.	Материалы и компоненты радиоэлектронных средств : Учеб.пособие для вузов	М.:Горячая линия-Телеком, 2005, 350с.	5-93517-215-1, 1
Л1.5	Баканов Г.Ф., Соколов С.С., Суходольский В.Ю.	Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств : учеб. пособие для вузов	М.: Академия, 2007, 365с.	978-5-7695-2885-9, 1
Л1.6	Лазутин Ю.Д., Корячко В.П., Сускин В.В.	Технология электронных средств : учеб.	М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2013, 286с.	978-5-7038-3740-5, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Пасынков В.В., Сорокин В.С.	Материалы электронной техники : Учеб.для вузов	СПб.:Лань, 2003, 368с.	5-8114-0409-3, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Горин В.С.	Исследование методов контроля многослойных печатных плат : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/589
Л3.2	Горин В.С.	Контроль и диагностика технологических процессов : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2015,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2163
Л3.3	Горин В.С.	Исследование методов контроля технологии РЭС : Метод.указ.к лаб.работам	Рязань, 1994, 24с	, 1
Л3.4	Горин В.С., Лазутин Ю.Д., Фомина Е.С.	Микроструктурный анализ материалов ЭС : Метод.указ.к лаб.работе	Рязань, 2004, 16с.	, 1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	Сорокин В. С., Антипов Б. Л., Лазарева Н. П. Материалы и элементы электронной техники. Проводники, полупроводники, диэлектрики
Э2	Брусницына, Л. А. Технология изготовления печатных плат

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
Операционная система Windows XP	Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	21 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная ме-бель (12 посадочных мест), меловая доска, мультимедиа проектор (NEC), 1 экран. Участок механообработки (токарный станок ВК-1), сверлильный станок ОФ-72б, устройство точечной сварки ТС-3, рабочее место контроля шероховатости поверхности, контроля твердости материала. Участок технологических процессов изготовления печатных плат (субтрактивным и аддитивным методом) с контролем качества печатного рисунка, комплексом технологических процессов сборки и монтажа печатных плат. Участок настройки и контроля печатных узлов. ПК: Intel Celeron/1Gb – 1 шт. Возможность подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методическое обеспечение дисциплины «Материалы и компоненты электронных средств»)

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР	**09.10.2**4 14:54 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР	**09.10.2**4 14:54 (MSK)	Простая подпись