



СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
SIBERIAN FEDERAL UNIVERSITY

В. А. Юзова, О. В. Семенова, П. А. Харлашин

МАТЕРИАЛЫ И КОМПОНЕНТЫ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

Учебное
пособие

УМО

ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРНОЙ ФИЗИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

Министерство образования и науки Российской Федерации

Сибирский федеральный университет

В. А. Юзова, О. В. Семенова, П. А. Харлашин

МАТЕРИАЛЫ И КОМПОНЕНТЫ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

Рекомендовано Учебно-методическим объединением по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации в качестве учебного пособия для студентов вузов по направлению 210200, 31.05.2010

Красноярск
СФУ
2012

УДК 621.396.6(07)
ББК 32.844я73
Ю207

Рецензенты:

В. В. Патрушев, доктор технических наук, ведущий научный сотрудник ИХХТ СО РАН;

С. В. Комогорцев, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник лаборатории «Физика магнитных пленок» ИФ СО РАН

Юзова, В. А.

Ю207 Материалы и компоненты электронных средств : лаб. практикум / В. А. Юзова, О. В. Семенова, П. А. Харлашин. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. – 140 с.
ISBN 978-5-7638-2496-4

В лабораторном практикуме изложены краткие теоретические сведения об электронных материалах и компонентах. Рассмотрены методы исследования и измерения свойств материалов и номинальных характеристик активных и пассивных компонентов электронных схем. Описаны процессы и явления, протекающие в материалах и компонентах электронной техники. Показаны связь и влияние типа, конструкции, материала компонента на электрофизические и эксплуатационные характеристики.

Предназначен для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и специалистов 210200 «Проектирование и технология электронных средств», а также может использоваться при подготовке специалистов и бакалавров по направлению 210100 «Электроника и микроэлектроника».

**УДК 621.396.6(07)
ББК 32.844я73**

ISBN 978-5-7638-2496-4

© Сибирский федеральный
университет, 2012

ПРЕДИСЛОВИЕ

Дисциплина «Материалы и компоненты электронных средств» в соответствии с учебными планами направления подготовки бакалавров 210200.62 «Проектирование и технология электронных средств» относится к дисциплинам профессионального цикла подготовки. Ее методы и средства имеют как самостоятельное значение, так и используются в других изучаемых дисциплинах «Твердотельная электроника», «Вакуумная и плазменная электроника», «Квантовая и оптическая электроника», «Микроволновая электроника», а также в дисциплинах профессиональной специализации, предусмотренных вариантной частью учебных планов.

В ходе изучения дисциплины студенты должны овладеть физическими закономерностями, определяющими свойства и поведение материалов в различных условиях их эксплуатации, во взаимосвязи с конкретными применениями в компонентах, приборах и устройствах электронной техники.

В данном практикуме представлены лабораторные работы, при выполнении которых студенты смогут ознакомиться с материалами и компонентами электронной техники, методами исследования и измерения их основных свойств и характеристик.

Лабораторный практикум охватывает все разделы дисциплины и построен таким образом, чтобы студенты могли использовать физическую сущность процессов, протекающих в проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалах, при их применении в различных приборах и устройствах твердотельной электроники. В практикуме широко используется справочный аппарат по выбору требуемых материалов для конкретных устройств и условий эксплуатации, методы оценки основных свойств материалов и компонентов электронной техники.

Лабораторный практикум выполняется под руководством преподавателя. Каждая из работ может проводиться небольшой группой студентов. Лабораторная работа считается выполненной после ее защиты. Для допуска к защите студенты должны представить преподавателю отчет, оформленный в соответствии с приведенными требованиями. Защита включает проверку теоретических знаний с помощью контрольных вопросов.

Данное издание рекомендуется для всех специальностей и направлений укрупненных групп 210000 «Электронная техника, радиотехника и связь» и 200000 «Приборостроение и оптотехника».

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Предисловие</i>	3
<i>Лабораторная работа 1. Определение плотности материалов</i>	4
<i>Лабораторная работа 2. Исследование электрических свойств твердых проводниковых материалов</i>	33
<i>Лабораторная работа 3. Исследование диэлектрических потерь пленочной структуры тантал – пятиокись тантала – металл в радиочастотном диапазоне</i>	39
<i>Лабораторная работа 4. Исследование диэлектрического пробоя в тонкопленочных материалах</i>	49
<i>Лабораторная работа 5. Исследование гистерезиса в сегнетоэлектрических материалах</i>	58
<i>Лабораторная работа 6. Исследование удельного сопротивления полупроводниковых материалов</i>	74
<i>Лабораторная работа 7. Исследование структурных свойств полупроводников</i>	79
<i>Лабораторная работа 8. Исследование процессов намагничивания ферромагнетиков</i>	87
<i>Лабораторная работа 9. Измерение сопротивления, емкости и индуктивности пассивных компонентов электронных схем</i>	100
<i>Лабораторная работа 10. Проверка работоспособности полупроводниковых диодов</i>	121