

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
 С. К. Дик
« — » 2018 г.


ПРОГРАММА
дополнительного экзамена
по дисциплине «Материалы и компоненты электронной техники»
для поступающих в магистратуру на специальности
1-41 80 01 Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты,
микро- и нанoeлектроника и приборы на квантовых эффектах
1-41 80 03 Нанотехнологии и наноматериалы в электронике

Минск, 2018

Программа составлена на основании учебной программы дисциплины «Материалы и компоненты электронной техники».

СОСТАВИТЕЛЬ:

Е.А.Уткина, доцент кафедры микро- и наноэлектроники учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ

Кафедрой микро- и наноэлектроники учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (протокол № 7 от 12 марта 2018 г.)

Заведующий кафедрой МНЭ



В. Е. Борисенко

Содержание программы

Раздел 1. Введение

Тема 1. Роль материаловедения в электронной технике

Требования, предъявляемые к материалам в связи с дальнейшей миниатюризацией и интеграцией изделий электронной техники.

Общая классификация материалов.

Раздел 2. Диэлектрики

Тема 1. Основные свойства диэлектриков

Электропроводность диэлектриков. Поляризация. Диэлектрические потери. Электрическая прочность диэлектриков. Особенности свойств тонкопленочных диэлектриков. Микротестирование и электрическая прочность тонких пленок.

Тема 2. Неорганические диэлектрические материалы

Классификация неорганических диэлектрических материалов. Керамика. Установочная керамика. Высокочастотная конденсаторная керамика. Низкочастотная конденсаторная керамика. Высокотемпературная сверхпроводящая керамика. Стекла. Ситаллы.

Тема 3. Органические диэлектрические материалы

Полиэтилен, полистирол, фторопласт, полиимиды, полиэфирные смолы, эпоксидные смолы, эластомеры.

Композиционные порошковые пластмассы. Волокнообразные диэлектрики, лаки, клеи, битумы, компаунды. Состав, свойства, использование в изделиях электронной техники.

Тема 4. Активные диэлектрики

Сегнетоэлектрики, пьезоэлектрики, электреты. Спонтанная поляризация, причины возникновения. Состав, получение, основные свойства, использование в диэлектрических приборах.

Тема 5. Диэлектрики для микроэлектроники

Материалы тонкопленочных гибридных интегральных схем: материалы для подложек; материалы для межслоевой изоляции; материалы для тонкопленочных конденсаторов; материалы для защитного покрытия интегральных микросхем; материалы для толстопленочных гибридных интегральных микросхем; материалы для подложек; материалы для толстопленочных конденсаторов, материалы для межслойной изоляции; материалы для защитных покрытий интегральных микросхем.

Раздел 3. Полупроводники

Тема 1. Основные свойства полупроводниковых материалов

Особенности электропроводности полупроводниковых материалов.

Зависимость электропроводности полупроводников от внешних воздействий. Требования, предъявляемые к современным полупроводниковым материалам, которые используются в электронной технике.

Тема 2. Элементарные полупроводники

Германий, кремний, их основные свойства. Методы получения, очистка, применение.

Тема 3. Полупроводниковые соединения

Основные представители и свойства соединений $A^{III}B^V$, $A^{IV}B^{VI}$, $A^{IV}B^{IV}$, Применение этих материалов в электронной технике.

Раздел 4. Проводники

Тема 1. Основные свойства проводниковых материалов

Природа электропроводности металлов и ее связь с надежностью изделий электронной техники. Удельное сопротивление металлов и сплавов. Термоэлектрические свойства проводников. Температурный коэффициент линейного расширения. Особенности свойств металлов в тонких слоях.

Тема 2. Материалы с высокой проводимостью

Медь, алюминий, серебро, золото. Сплавы на основе меди и алюминия. Материалы низкотемпературной сверхпроводимости: сверхпроводники первого и второго рода.

Тема 3. Материалы с высоким удельным сопротивлением

Материалы для резисторов; сплавы для термопар, для нагревательных приборов.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Пасынков В.В. Материалы электронной техники : учебник / В. В. Пасынков, В. С. Сорокин. - 3-е изд. - СПб. : Лань, 2001. - 368 с. - ISBN 5-8114-0409-3 : 4250.

2. Антипов Б. Л., Сорокин В. С., Терехов В. А. Вопросы, задачи по курсу Материалы электронной техники.- С.Петербург: Лань, 2001.

3. Воробьева А.И. Материалы электронной техники [+ электр. вариант] : учебное пособие [доп. МО РБ] / А. И. Воробьева, Е. А. Уткина. - Мн. : БГУИР, 2007. - 226 с. - ISBN 978-985-488-106-5 : 17821-00.

4. Антипов Б. Л. Материалы электронной техники : задачи и вопросы : учебник для студентов вузов / Б. Л. Антипов, В. С. Сорокин, В. А. Терехов. - 3-е изд., стер. - СПб. : Лань ; М. ; Краснодар, 2003. - 208 с. : ил. - ISBN 5-8114-0410-7 :

5040-00.

5. Золотухин И.В., Калинин Ю.Е., Стогней О.В. Новые направления физического материаловедения: Учебное пособие - Воронеж: Воронежский университет, 2000.

6. Сорокин В. С. Материалы и элементы электронной техники : учебник : в 2 т. [доп. УМО РФ]. Т. 2 : Активные диэлектрики, магнитные материалы, элементы электронной техники / В. С. Сорокин, Б. Л. Антипов, Н. П. Лазарева. - М. : Академия, 2006. - 384 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 5-7695-2780-3 : 66198-00.

7. Барыбин А.А. Физико-технологические основы макро-, микро- и наноэлектроники / Барыбин А.А., Томилин В.И., Шаповалов В.И. –ФИЗМАТЛИТ, 2011 г. - 783 с. - ISBN 978-5-9221-1321-2.

8. Рыжонков Д.И. Наноматериалы / Учебное пособие Рыжонков Д.И. Лёвина В.В., Дзидзигури Э., М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. Сер: Нанотехнологии– 2013. - ISBN: 978-5-9963-0345-8. – 365с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

9. Справочник по электротехническим материалам : в 3 т. Т. 1 / под ред. Ю. В. Корицкого [и др.] . - 3-е изд., перераб. - М. : Энергоатомиздат, 1986. - 368 с.

10. Справочник по электротехническим материалам : в 3 т. : Т. 2 / В. А. Шарковский [и др.] / под ред. Ю. В. Корицкого [и др.]. - 3-е изд., перераб. - М. : Энергоатомиздат, 1987. - 463 с. : ил.

11. Справочник по электротехническим материалам : в 3 т. Т. 3 / под ред. Ю. В. Корицкого [и др.] . - 3-е изд., перераб. - Л. : Энергоатомиздат, 1988. - 726 с. : ил. - ISBN 5-283-04416-5 : 4-10.

12. Зайцев Ю.В., Кузицина Т.К., Кустов Д.Е. Расчет физико-химических характеристик элементов проводников: Методическое пособие - М.:МЭИ, 2001.

13. Advanced Energy Materials / Tiwari A. (Editor), Valyukh S. (Editor). – John Wiley & Sons Co – N-Y. – 2014. – 616p. - ISBN: 978-1-118-68629-4