

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

«УТВЕРЖДАЮ»
Председатель приемной комиссии
Ректор



Н. Д. Морозкин

« 13 » сентября 2019 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ

ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ

03.04.03 «РАДИОФИЗИКА»

(прием на 2019-2020 учебный год)

I. Движение заряженных частиц

1. Движение заряженных частиц в однородных статических электрических и магнитных полях. Движение заряженных частиц при высоких скоростях.
2. Движение заряженной частицы в поле центральных сил.
3. Основы электронной оптики. Аналогии оптического закона преломления в электрическом и магнитном полях. Тонкие и толстые магнитные линзы.
4. Элементы ионной оптики. Магнитные и электростатические поля в масс-спектрометрии.
5. Ускорители частиц. Каскадный генератор, генератор Ван-де-Граафа, циклотрон, бетатрон, синхротрон и синхрофазотрон.

II. Физика твердого тела

1. Трансляционная симметрия и атомная структура кристаллов. Кристаллическая решетка и кристаллографическая система координат. Ячейки Браве. Кристаллографические направления, плоскости и их символы.
2. Обратная решетка и ее кристаллографические применения. Основные расчетные формулы кристаллографии.
3. Дифракционные методы исследования структуры твердых тел.
4. Акустические и оптические колебания атомов кристаллической решетки. Фононы.
5. Теория теплоемкости твердых тел. Теория Эйнштейна и Дебая.
6. Электропроводность металлов. Электронная и ионная проводимость. Сверхпроводимость. Сверхпроводники I и II рода.
7. Диэлектрики. Частотная зависимость комплексной диэлектрической проницаемости в диэлектриках с потерями.
8. Магнитные свойства твердых тел. Классификация магнетиков и краткая характеристика физической природы магнетизма.
9. Эмиссия электронов с поверхности металлов. Термоэлектронная эмиссия. Формула Ричардсона-Дэшмана.
10. Полевая эмиссия электронов. Уравнение Фаулера-Нордгейма.

III. Термодинамика и квантовая статистика

1. Классическая статистика. Распределение Больцмана.
2. Квантовая статистика. Распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна
3. Тепловые флуктуации. Формулы Найквиста.
4. Дробовой шум. Формула Шоттки.

IV. Квантовая электроника

1. Спонтанное и индуцированное излучение. Инверсия населенности уровней.
2. Активное вещество в резонаторе. Твердотельные и полупроводниковые лазеры.

V. Физика полупроводников

1. Адиабатическое и одноэлектронное приближение в теории твердого тела. Энергетический спектр электронов в кристалле.
2. Волновая функция электрона в периодическом поле. Теорема Блоха. Зоны Бриллюэна в кубических кристаллах.
3. Приближение эффективной массы. Электроны и дырки в кристалле.
4. Особенности реальной зонной структуры полупроводников.
5. Примесные и поверхностные состояния.
6. Плотность состояний и функции распределения электронов по энергии. Уровень Ферми. Зависимость концентрации и уровня Ферми от уровня легирования и температуры в собственном и примесном полупроводнике.
7. Межзонная излучательная и безызлучательная рекомбинации. Зависимость времени жизни от положения уровня Ферми и температуры. Рекомбинация через ловушки.
8. Собственное оптическое поглощение полупроводников, прямые и непрямые переходы.
9. Дрейфовая подвижность и ее температурная зависимость.
10. P-n-переходы. Полупроводниковые диоды. Параметры диодов.
11. Биполярные транзисторы. Параметры. Типовые схемы включения.
12. Полевые транзисторы. Параметры. Типовые схемы включения.
13. Электроника на основе переходов Джозефсона. Максимальное быстродействие.

VI. Основы радиоэлектроники

1. Блок-схема усилительного каскада на биполярном и полевом транзисторах. Схемы включения биполярного транзистора с общим эмиттером, с общей базой и с общим коллектором.
2. Принципиальная и эквивалентная схемы усилителя низких частот на биполярном и полевом транзисторах. Выбор и стабилизация рабочей точки. Основные характеристики усилителей.

3. Усилители мощности. Основные классы усиления. Однотактные и двухтактные усилители мощности.
4. Общие принципы работы и структурные схемы генераторов электрических периодических колебаний.
5. RC – генераторы гармонических колебаний.
6. Радиотехнические сигналы. Виды модуляции.
7. Характеристики передачи линейных цепей (на примере простейших RC-, LR-, LC- фильтров. Комплексный коэффициент передачи. Амплитудно-частотная и фазово-частотная характеристики).
8. Выпрямление и амплитудное детектирование сигналов.
9. Частотное детектирование сигналов. Дискриминатор. Детектор отношений.
10. Обратные связи в электронных схемах. Устойчивость усиления схем с обратными связями.
11. Повторители напряжения на биполярных и полевых транзисторах (назначение, принцип действия, схема).
12. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.
13. Электронные ключи на биполярных и полевых транзисторах.
14. Логические схемы. Схемы логических инвертеров на основе ТТЛ и КМОП логики.
15. Логические схемы И. Логические схемы ИЛИ.
16. Компараторы напряжения и тока.
17. Триггеры. RS и D триггеры.

VII. Нанозифика

1. Углеродные нанотрубки. Полевой транзистор на основе углеродных нанотрубок.
2. Классификация электронно-микроскопических методов исследования микро- и наноструктур.
3. Стандартные методы химического анализа микро- и наноструктур. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия. Оже-спектроскопия. Масс-спектроскопия вторичных ионов.
4. Технология квантово-размерных структур. Молекулярно-лучевая и МОС-гидридная эпитаксия.
5. Типы наноструктур, выращиваемых с использованием эффектов самоорганизации.
6. Общая характеристика литографических методов и их сравнительный анализ. Пути уменьшения размеров элементов интегральных схем. Литография с использованием дальнего вакуумного ультрафиолета.

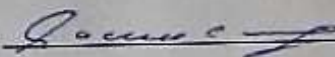
Литература

1. Гоц С.С. Основы радиоэлектроники. Курс лекций. – Уфа, 2007, 133 с.
2. Гоц С.С. Основы построения и программирования систем цифровой обработки сигналов. 4 изд. – Уфа, 2009 г. 221 с.
3. Гоц С.С. Теория электрической связи. – Курс лекций. – Уфа: РИО БашГУ, 2009. – 132 с.
4. Биккенин Р.Р., Чесноков М.Н. Теория электрической связи. – М.: «Академия», 2010, 336 с
5. Доломатов, М.Ю. Исследование электронных характеристик и свойств молекул и наночастиц: **учебное пособие** для студентов физических специальностей / М.Ю. Доломатов, Р.З. Бахтизин, Д.О. Шуляковская – Уфа: РИЦ БашГУ, 2014. – 214 с. ISBN 978-5-7477-3447-0
6. Доломатов М.Ю. Физические основы наноэлектроники: учебное пособие / М.Ю. Доломатов,-Уфа: РИЦ БашГУ 2014, 206 С. ISBN 978-5-7477-3502-6
7. Хотунцев Ю.Л., Лобарев А.С. Основы радиоэлектроники. – М.: Агар, 1998 г., 288 с.
8. Миловзоров О.В. Электроника. – М.: Высшая школа, 2004, 288 с..
9. Манаев Е.И. Основы радиоэлектроники. – М.: Радио и связь, 1985
10. Опадчий Ю.Ф. Аналоговая и цифровая электроника. - М.: Радио и связь, 1996 с. – 768 с.
11. Бахтизин Р.З, Галлямов Р.Р. Физические основы сканирующей зондовой микроскопии. Второе издание, испр.- Уфа, 2004 г., 84 с.

Дополнительная литература

1. Гальперин М.В. Электронная техника. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М. 2005. – 252 с.
2. Лачин В.И., Савелов Н.С. Электроника. – Ростов на Дону : Феникс, 2005. – 704 с.
3. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники: В 3 томах. – М.: Мир, 1993.
4. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы. - М.: Радио и связь, 1986. 512 с.
5. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. - М.:Высшая школа, 1983, 536 с.
6. Теория электрической связи / А.Г. Зюко, Д.Д. Кловский, В.И. Коржик, М.В. Назаров; Под ред. Д.Д. Кловского. - М.: Радио и связь, 1998, - 432 с.
7. Сапельников В.М., Галиев А.Л., Коловертнов Г.Ю. Базовые элементы и устройства цифровой и вычислительной техники. - Уфа, 2001. 160 с
8. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов.- СПб.:Питер, 2003, 608 с.
9. Браммер Ю.А. Импульсные и цифровые устройства. – М.: Высшая школа, 2003, 351 с.
10. Праттон М. Введение в физику поверхности. - Ижевск: НИЦ “Регулярная и хаотическая динамика”, 2000, 256 с
11. Поверхностные свойства твердых тел. Под ред.М.Грина. Пер. с англ. - М.: Мир, 1972, 432 с.

12. Шалимова К.В. Физика полупроводников. - М.: Энергия, 1976, 416 с.
13. Аскадский А.А. Лекции по физико-химии полимеров. - М.: МГУ, 2001, 224 с.
14. Ефимчик М.К., Шушкевич С.С. Основы радиоэлектроники. М., 1981.

Директор физико-технического института  Р.А. Якшибаев