

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖ-
ДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



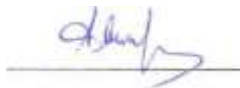
ПРОГРАММА
вступительных испытаний для поступающих в магистратуру
11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника»

**Магистерская программа «Современные информационные технологии и
методы диагностики в электронике и нанoeлектронике»**

Директор института информатики,
электроники и робототехники

 Н.В. Черкесова

Руководитель магистерской программы

 А.А. Шебзухов

Нальчик, 2018

Общие положения

Вступительные испытания в магистратуру по направлению подготовки «11.04.04 Электроника и нанoeлектроника» предназначены для определения практической и теоретической подготовленности бакалавра к выполнению профессиональных задач, установленных государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника (уровень бакалавриата) и возможности продолжения обучения в магистратуре.

Бакалавр по направлению подготовки "Электроника и нанoeлектроника" должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач:

1)научно-исследовательская деятельность :

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- математическое моделирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования;
- участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств;
- подготовка и составление обзоров, рефератов, отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах;
- организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;

2) производственно-технологическая деятельность:

- внедрение результатов исследований и разработок в производстве;
- выполнение работ по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники;
- проведение технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники;
- контроль за соблюдением технологической дисциплины и приемов энерго- и ресурсосбережения;
- организация метрологического обеспечения производства материалов и изделий электронной техники;

3) сервисно-эксплуатационная деятельность;

- эксплуатация и сервисное обслуживание аппаратно-программных средств и технологического оборудования для производства материалов и изделий электронной техники;
- проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;
- составление и запасные части, подготовка технической документации на ремонт

В основу программы положены следующие дисциплины учебного плана по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника : Физика конденсированного состояния, физические основы электроники и нанoeлектроники, материалы и компоненты электроники и нанoeлектроники, компьютерное моделирование технологических процессов электроники и нанoeлектроники, элементы и приборы электронной техники.

Критерии оценки ответов при проведении вступительных испытаний в магистратуру.

При оценке ответов при проведении вступительных испытаний в магистратуру учитывается:

- правильность и осознанность изложения содержания ответа на вопросы, полнота раскрытия понятий и закономерностей, точность употребления и трактовки общенаучных, специальных, технических и технологических терминов;
- степень сформированности интеллектуальных и научных способностей экзаменуемого;
- самостоятельность ответа;
- речевая грамотность и логическая последовательность ответа.

Оценка «отлично»:

- полно раскрыто содержание вопросов в объеме программы и рекомендованной литературы;
- четко и правильно даны определения и раскрыто содержание физических концептуальных понятий, закономерностей, корректно использованы научные, технические и технологические термины;

- для доказательства использованы различные теоретические знания, выводы из наблюдений и опытов;
- ответ самостоятельный, исчерпывающий, без наводящих дополнительных вопросов, с опорой на знания, приобретенные при изучении дисциплин специализации.

Оценка «хорошо»:

- раскрыто основное содержание вопросов;
- в основном, правильно даны определения понятий и использованы научные и технологические термины;
- ответ самостоятельный;
- определения понятий неполные, допущены нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных, технических и технологических терминов, которые исправляются при ответе на дополнительные вопросы экзаменаторов.

Оценка «удовлетворительно»:

- усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно;
- определение понятий недостаточно четкие;
- не использованы в качестве доказательства выводы из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении;
- допущены ошибки и неточности в использовании научной, технической и технологической терминологии, в определении физического смысла исследуемого параметра.

Оценка «неудовлетворительно»:

- ответ неправильный, не раскрыто основное содержание программного материала;
- допущены грубые ошибки в определении понятий, физического смысла исследуемого параметра при использовании научной и технологической терминологии.
- Не даны ответы на вспомогательные вопросы экзаменаторов.

Структура вступительного экзамена по направлению подготовки

МАТЕРИАЛЫ И ЭЛЕМЕНТЫ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

Общая классификация материалов по составу, свойствам и техническому назначению; физическая природа электропроводности металлов, сплавов, полупроводников, диэлектриков и композиционных материалов; сверхпроводящие металлы и сплавы; характеристика проводящих и резистивных материалов во взаимосвязи с их применением в электронной технике; характеристика и основные физико-химические, электрические и оптические свойства элементарных полупроводников, полупроводниковых соединений и твердых растворов на их основе; примеры реализации полупроводниковых структур в приборах и устройствах электроники; основные физические процессы в диэлектриках (поляризация, пробой, диэлектрические потери) и способы их описания; активные и пассивные диэлектрические материалы и элементы на их основе; магнитные материалы и элементы общего назначения; методы исследования материалов и элементов электронной техники.

СХЕМОТЕХНИКА

Классификация и стандартизация интегральных микросхем; элементная база интегральных микросхем: физическая структура, топология, законы масштабирования; схемотехника цифровых интегральных микросхем: базовые логические элементы, схемотехническая реализация основных логических функций, типовые и функциональные узлы на основе логических элементов, цифровые интегральные схемы на основе динамических логических элементов, постоянные оперативные запоминающие устройства; схемотехника аналоговых интегральных схем: операционные усилители, схемотехническая реализация математических операций, компараторы, аналоговые переключатели, активные фильтры; цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи; микропроцессоры; схемотехническая реализация ИМС на основе базовых матричных кристаллов и программируемых логических матриц; логическое схемотехническое и топологическое проектирование ИМС; системы автоматизированного проектирования; перспективные направления традиционной и нетрадиционной микросхемотехники; элементная база для сверхскоростной обработки информации: логические элементы на основе соединений группы АЗВ5 и сверхпроводниках, приборы на поверхностных акустических и магнитостатических волнах; вычислительные среды с нейроподобной архитектурой; ассоциативные принципы обработки информации, самоорганизация.

ТВЕРДОТЕЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Явления переноса в твердых телах, контактные явления в полупроводниках, контакт металл-полупроводник и металл-диэлектрик -полупроводник (МДП); электронно-дырочный переход; изотропные и анизотропные гетеропереходы; полупроводниковые диоды, биполярные транзисторы, тиристоры, МДП-транзисторы, полевые транзисторы с управляющим переходом, полупроводниковые излучатели и фотоприемники, полупроводниковые датчики, сенсорные устройства и преобразователи - принципы действия и характеристики.

МИКРОЭЛЕКТРОНИКА

Классификация интегральных микросхем: полупроводниковые и гибридные, на биполярных и МДП-элементах; цифровые и аналоговые; малой, средней, большой и сверхбольшой степени интеграции; активные и пассивные элементы интегральных микросхем; схемотехнические структуры интегральной микроэлектроники; элементы функциональной электроники.

НАНОЭЛЕКТРОНИКА

Введение. История и современные тенденции развития наноэлектроники. Физика приборов наноэлектроники. Транспортные явления и магнитные свойства в квантово-размерных системах и биосистемах. Нанотранзисторы. Структуры, характеристики и технологии. Спинтроника. Спиновый полевой транзистор. Линии передачи и фильтры СВЧ сигналов. Элементы Джозефсона. Нанопроводники. Квантовый компьютер. Элементная база квантовых компьютеров на основе органических и неорганических наносистем.

Вопросы вступительных испытаний

МАТЕРИАЛЫ И ЭЛЕМЕНТЫ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

1. Магнитные материалы: классификация, свойства и применение.
2. Полупроводниковые материалы: классификация, свойства и применение.
3. Электропроводность примесных полупроводников.
4. Электропроводность металлов и металлических сплавов.
5. Электропроводность диэлектриков в слабых и сильных электрических полях.
6. Термогальваномагнитные эффекты в полупроводниках.
7. Активные диэлектрики: классификация, свойства и применение.
8. Сверхпроводники: свойства и применение.
9. Пассивные диэлектрики: классификация, свойства и применение.

10. Кремний: свойства, получение и применение.

СХЕМОТЕХНИКА

1. Базовые интегральные ЛЭ. Основные характеристики.
2. Триггеры Функциональное описание.
3. Регистры.
4. Счетчики.
5. Полупроводниковая память. Типы.
6. Универсальные логические устройства (ПЛМ, ПЛИС).
7. Микропроцессоры.
8. ЦАП.
9. АЦП.
10. Операционные усилители.

ТВЕРДОТЕЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

1. Р-п переход. Зонные диаграммы ($u=0$, $u>0$, $u<0$)/ Отличие диодной теории ВАХ от реальной
2. ВАХ контакта металла с полупроводником. Омический контакт.
3. Туннельный диод. ВАХ и основные параметры.
4. Структура и принцип действия ЛПД. Пролетный режим.
5. Эффект Ганна. Принцип действия диода Ганна. Пролетный режим.
6. Принцип работы БТ. Статистические параметры при различных режимах.
7. Структура и принцип действия диодного тиристора. ВАХ . Отличие от природного тиристора.
8. МДП транзистор с индуцированным каналом. Статистические характеристики.
9. Полевой транзистор с управляющим р-п – переходом. Структура и принцип действия. Статистические характеристики и Малосигнальные параметры.
10. МДП – транзистор с встроенным каналом. Статистические характеристики и Малосигнальные параметры.

МИКРОЭЛЕКТРОНИКА

1. Микроэлектроника, содержание, основные понятия.
Логические (цифровые) интегральные схемы.
Межсоединения в БИС.
Аналоговые ИС. Классификация аналоговых ИС.
Проблема изоляции элементов ИС, сопоставление различных способов изоляции.

Схемы основных технологических процессов изготовления ИС на биполярных транзисторах и профили создаваемых структур.

Предельные задачи микроэлектроники.

Качество ИС. Виды и методы контроля качества ИС.

Надежность ИС. Расчет надежности ИС.

Функциональная микроэлектроника.

НАНОЭЛЕКТРОНИКА

1. Гетеропереходные полевые нанотранзисторы с высокой подвижностью носителей заряда.
2. Транзисторы на горячих электронах.
3. Резонансно-туннельные диоды.
4. Транзисторы с резонансным туннелированием.
5. Интегральные логические элементы и элементы памяти на основе переходов Джозефсона.
6. Квантовые принципы обработки и передачи информации.
7. Физические основы реализации элементов квантовых компьютеров
8. Масштабирование в микро- и нанoeлектронике.
9. Физические пределы уменьшения размеров элементов микроэлектроники.
10. Основные тенденции развития элементной базы нанoeлектроники.

РЕКОМЕНУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Антипов Б.Л., Сорокин В.С., Терехов В.А. Материалы электронной техники. Вопросы и задачи. М.: Высшая школа, 1990.
2. Гаев Д.С. Материалы электронной техники. Методические разработки по темам и вопросам, выносимым на самостоятельную работу студентов. Учебное издание. Нальчик: Каб. – Балк. Ун - т, 2002, 63с.
3. Шишкин Г.Г., Агеев И.М. Нанoeлектроника. Элементы и приборы. Устройства, М. Изд. Бином, 2011, 408 с., ЭБС «Лань».
4. Борисенко В.Е., Воробьев А.И., Уткина Е.А.. Нанoeлектроника. М. Изд. Бином, 2012, 340 с., ЭБС «Лань»
5. В.П. Драгунов, И.Г. Неизвестный, В.А. Гридчин. Основы нанoeлектроники –М.: Логос. 2006. -496 с., ЭБС «BookFinder».
6. Алексеенко А.Г. ,Шагурин И.И. Микросхемотехника. -М.: Радио и связь, 1990 г.(2 издание).

7. Нанотехнология. Физика, процессы, диагностика, приборы. Под редакцией В.В.Лучинина, Ю.М. Таирова, Москва, Физматлит, 2006, 552 с.