***Вопросы к Государственному экзамену***

***Дисциплины базовой части:***

***Б1.Б.3 Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники***

*Наименование компетенций: ПК-6*

1. Квантовые основы современной электроники и наноэлектроники.
2. Квантово - размерный эффект, интерференционные эффекты, туннелирование.
3. Квантово - размерные структуры. Квантовые ямы, квантовые нити и квантовые точки.
4. Полупроводниковые сверхрешетки. Способы создания периодического потенциала сверхрешетки.
5. Механизмы эпитаксиального роста тонких пленок. Молекулярно-лучевая эпитаксия. Жидкофазная эпитаксия из металлоорганических соединений.
6. Применение лазерных технологий синтеза тонких наноразмерных пленок.
7. Лазерно – вакуумная эпитаксия тонких наноразмерных пленок.
8. Плазмохимическое и ионно-химическое травление в технологии наноэлектроники.
9. Проблемы создания элементов топологии интегральных схем с помощью плазмохимического травления.
10. Получение углеродных нанотрубок. Автоэмиссионные катоды на основе углеродных нанотрубок.

***Рекомендуемая литература***

1. Нанонаука и нанотехнологии. Энциклопедия систем жизнеобеспечения/гл. соредакторы О.О. Аваделькарим и др. М.: изд. ЮНЕСКО, 2009.
2. Дьячков, П.Н. Углеродные нанотрубки строение, свойства, применение / П.Н. Дьячков – М.: Бином, 2006. – 293 с.
3. Месяц, Г.А. Импульсная энергетика и электроника /Г.А. Месяц. - М.: Наука, 2004.
4. Грибков В.А., Григорьев Ф.И., Калин Б.А., Якушин В.П. «Перспективные радиационно-пучковые технологии обработки материалов», М.: Изд. дом «Круглый стол», 2001. - 527 с.

***Б1.Б.4 Компьютерные технологии в научных исследованиях***

*Наименование компетенций: ПК-2, ПК-7, ПК-8*

1. Этапы и операции информационных технологий. Требования к ИТ.
2. Операционные системы. Их основные функции.
3. Локальные, глобальные и городские сети.
4. Базы данных. Основные понятия. Структура простейшей базы данных.
5. Основные модели баз данных
6. Аппаратное обеспечение локальных сетей. Сетевые карты.
7. Методы передачи дискретных данных на физическом уровне.
8. Сетевые операционные системы. Операционная система Nowell NetWare.
9. Сетевые операционные системы. Операционные системы Windows NT, Unix, Linux.
10. Применение языка PHP и БД MySQL при создании современных сайтов.

***Рекомендуемая литература***

1. Окулов, С.М. Алгоритмы обработки строк / С.М. Окулов. - М.: Бином, 214 с. 2012..
2. Аверченков, В.И. Основы научного творчества: учебное пособие / В.И. Аверченков, Ю.А. Малахов М.: Издательство: ФЛИНТА, 2011.
3. Долгов А.И. Алгоритмизация прикладных задач. Изд-во «Флинта», 2011. -200 с., ЭБС.
4. Карасев, А.П. Проектирование компьютерной сети: учебное пособие/А.П. Карасев М.: Изд-во Московского государственного открытого университета. 2010.

***Б1.Б.5 Проектирование и технология электронной компонентной базы***

*Наименование компетенций: ПК-7, ПК-8, ПК-10, ПК-11*

1. Физические основы и технологические особенности основных технологических процессов – формирования тонкопленочных диэлектрических и проводящих покрытий, модификации электрофизических свойств полупроводников, осуществления локальности обработки (литографические процессы).
2. Фотолитография и основные этапы ее проведения.
3. Физические и технологические ограничения фотолитографии.
4. Основы УФ-, рентгено-, электронно- и ионолитографии, их возможности и проблемы.
5. Взаимодействие энергетических ионов с материалами.
6. Основы ионного травления, плазмохимического травления и ионно-химического травления материалов.
7. Проектирование «сверху-вниз» и «снизу-вверх».
8. Физическое, логическое и схемотехническое проектирование.
9. Особенности конструкции и топологии цифровых БМК.
10. Методы проектирования ИС и БИС на основе базовых матричных кристаллов.

***Рекомендуемая литература***

1. Киреев, В. Технологии микроэлектроники. Химическое осаждение из газовой фазы.

/ В. Киреев. - М.: Техносфера, 2006 -10 экз.

1. Лозовский, В.Н. Нанотехнология в электронике. Введение в специальность/ В.Н. Лозовский СПб.: Лань, 2008.-10 экз.
2. Ефимов, И. Е. Основы микроэлектроники/ И.Е. Ефимов, И.Я. Козырь - М.: Лань, 2012. - 384 с. [ЭБС «Лань»].
3. Нанотехнологии, наноматериалы, наносистемная техника: Сборник материалов /Под ред. Мальцева. - М.: Техносфера, 2008. - 432 с.
4. Барыбин, А.А. Электроника и микроэлектроника. Физико-технологические основы: учебное пособие / А.А. Барыбин - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011 г. [ЭБС, [www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru)].

***Дисциплины вариативной части:***

***Б1. В. ОД.3 Атомно - силовая микроскопия в нанотехнологии***

*Наименование компетенций: ПК-3, ПК-4, ПК-5*

1. Принцип работы и конструкция прибора АСМ. Зонды и кантилеверы.
2. Силы взаимодействия зонд-поверхность в АСМ. Потенциал Леннард- Джонса.
3. Контактный режим работы АСМ.
4. Полуконтактный режим работы АСМ.
5. Бесконтактный режим работы АСМ.
6. Система обратной связи. Блок схема работы АСМ.
7. АСМ спектроскопия.
8. Артефакты и основные методы их устранения (вычитания плоскостей и поверхностей).
9. Использование методов сглаживания и фильтрации при обработке АСМ изображений.
10. Модификация поверхности образца методами АСМ.

***Рекомендуемая литература***

1. Миронов, В.Л. Основы сканирующей микроскопии / В.Л. Миронов - М.: Техносфера, 2005 - 145 с.
2. Неволин, В.К. Основы туннельно- зондовой нанотехнологии: учебное пособие/ В.К. Неволин. - М.: МГИЭТ, 1996. - 91 с.
3. Бахтизин, Р.З. Физические основы сканирующей зондовой микроскопии / Р.З. Бахтизин, Р.Р. Галлямов. – Уфа: РИО Баш. ГУ, 2003. - 82 с.
4. Рыков, С.А. Сканирующая зондовая микроскопия полупроводниковых материалов и наноструктур / С.А. Рыков, СПб. : Наука, 2001. - 53 с.
5. Бухараев, А.А. ССМ метрология микро- наноструктур /А.А. Бухараев, Н.В. Бердунов, Д.В. Овчинников, К.М. Салихов // Микроэлектроника т. 26. - №3, 1997. -с. 163-175.

***Б1. В. ОД.4 Сканирующая туннельная микроскопия и зондовая литография элементов и устройств***

*Наименование компетенций: ПК-3, ПК-4, ПК-5*

1. Принцип работы и конструкция прибора СТМ.
2. Режимы работы СТМ.
3. Система обратной связи. Блок схема работы СТМ.
4. Пьезокерамические сканеры и их основные характеристики. Прямой и обратный пьезоэффекты.
5. Артефакты и основные методы их устранения (вычитания плоскостей и поверхностей).
6. СТМ спектроскопия. ВАХ, ФЧХ.
7. Наногравировка и нанолитография на основе СТМ.
8. Физические основы нанолитографии на основе СТМ.
9. Модификация поверхности на основе СТМ (массоперенос, локальное анодное окисление).
10. Создание нанокомплексов (проводящие мостики, наноразмерные диэлектрические области, и др.) методами СТМ.

***Рекомендуемая литература***

1. Миронов, В.Л. Основы сканирующей микроскопии / В.Л. Миронов - М.: Техносфера, 2005 - 145 с.
2. Неволин, В.К. Основы туннельно- зондовой нанотехнологии: учебное пособие/ В.К. Неволин. - М.: МГИЭТ, 1996. - 91 с.
3. Бахтизин, Р.З. Физические основы сканирующей зондовой микроскопии / Р.З. Бахтизин, Р.Р. Галлямов. – Уфа: РИО Баш. ГУ, 2003. - 82 с.
4. Рыков, С.А. Сканирующая зондовая микроскопия полупроводниковых материалов и наноструктур / С.А. Рыков, СПб. : Наука, 2001. - 53 с.
5. Бухараев, А.А. ССМ метрология микро- наноструктур /А.А. Бухараев, Н.В. Бердунов, Д.В. Овчинников, К.М. Салихов // Микроэлектроника т. 26. - №3, 1997. -с. 163-175.