Введение в нанотехнологию

3 Что такое наночастица?

4 В каких природных явлениях встречается влияние наночастиц?

3 закон Гордона Мура

4 Плюсы миниатюризации транзисторов

4 Минусы миниатюризации транзисторов

5 Принцип Ландауэра

5 Эксперимент, подтверждающий принцип Ландауэра

5 Варианты обхода ограничения Ландауэра

3 Принцип действия сканирующего туннельного микроскопа

3 Принцип действия атомно-силового микроскопа

4 Чем и как можно написать одиночными атомами слово?

3 Что такое нанотехнология?

3 Что такое наноэлектроника?

5 Что такое наногетероструктурная электроника?

Структура твёрдых тел

4 Потенциал Леннарда-Джонса

3 Что такое кристалл?

3 Кристаллическая решётка

3 Вектор трансляции кристалла

3 Элементарная ячейка кристалла

4 Кристаллографическая плоскость

5 Индексы Миллера

5 Метод определения структуры кристаллов

4 Кубическая решётка

4 Гексагональная решётка

5 Плотная шаровая упаковка ABAB

5 Плотная шаровая упаковка ABCABC

3 Ионные кристаллы

3 Атомные кристаллы

5 Химическая связь в полупроводниковых кристаллах ионная или ковалентная?

3 Валентность

4 Чем отличается ковалентная σ-связь от π-связи

3 Металлические кристаллы

4 Электронный газ

4	Водородная связь
4	Молекулярные кристаллы
5	Жидкие кристаллы
4	Поликристаллы
5	Размер зёрен в пликристаллах
5	Рекристаллизация
3	Аморфные вещества
5	Квазикристаллы
5	Акустический фонон
5	Оптический фонон
3	Дефект вакансия
3	Дефект межузлие
3	Примесный атом замещения
5	Дефект Френкеля
4	Краевая дислокация
4	Винтовая дислокация
5	Двухмерные дефекты
5	Трёхмерные дефекты
5	Сдвигообразование
5	Из-за чего материал становится пластичным?
5	Как избавиться от дефектов в материале?

4 Гетеродиффузия

5 1й закон Фика

5 2й закон Фика

5 Коэффициент диффузии

4 Процесс роста кристалла

4 Структурные магические числа

4 Электронные магические числа

3 Органические наномолекулы

4 Хиральность

Волновые свойства микрочастиц

3 Энергетический спектр электронов

3 Дискретный энергетический спектр

3 Гипотеза Планка

3 Корпускулярно-волновой дуализм Луи де Бройля

3 Уравнения де Бройля

4 Соотношение неопределенностей Гейзенберга

4 Волновая функция электрона

5 Длина волны де Бройля

5 Уравнение Шрёдингера

3 Квантовые числа

4 Атомная орбиталь, Электронная оболочка

4 Геометрическое представление атомной орбитали

3 Принцип Паули

5 Электрон в прямоугольной потенциальной яме

3 Туннелирование

5 Коэффициент прозрачности энергетического барьера

Зонная теория твёрдых тел

4 Связывающие, разрыхляющие и несвязывающие орбитали

3 HOMO и LUMO орбитали

4 Уровни энергии в кластерах

5 Механизм образования энергетических зон

3 Разрешённые энергетические зоны

3 Дно зоны, Потолок зоны

3 Запрещённая зона

3 Валентная зона

3 Зона проводимости

4 Зонная структура металлов

4 Зонная структура полупроводников

4 Зонная структура диэлектриков

3 Дырка и Рекомбинация

4 Наклон энергетических зон

5 Прямозонные и непрямозонные полупроводники

4 Эффективная масса носителей заяда

4 Фотоионизация

5 Спектры поглощения света разных фаз

5 Люминесценция, флуоресценция, фосфоресценция

5 Связь размера наночастиц и цвета наноматериала

4 Уровень Ферми, Поверхность Ферми

3 Вырожденный электронный газ

5 Критерии вырожденности электронного газа по уровню Ферми

3 Функция распределения частиц со статистикой Ферми-Дирака

4 Плотность уровней в зоне

5 Полная функция распределения частиц

5 Функция распределения частиц со статистикой Бозе-Эйнштейна

3 Функция распределения частиц со статистикой Максвелла-Больцмана

5 Принципиальное различие трёх статистик элементарных частиц

Электронные свойства п/п

3 Собственные полупроводники

3 Положение уровня Ферми в собственном п/п

3 Понятие дырки в зонной теории

4 Дырочная проводимость

4 График полной функции распределения электронов в п/п

5 Зависимость концентрации электронов в зоне проводимости в собственных п/п от температуры

5 Зависимость концентрации дырок в зоне проводимости в собственных п/п от температуры

4 Зависимость положения уровня Ферми (μ) от температуры в собственных п/п

3 Примесные полупроводники n-типа

4 Донорные уровни в зонной структуре примесного п/п

3 Примесные полупроводники p-типа

4 Акцепторные уровни в зонной структуре примесного п/п

5 Глубокие примесные уровни

5 Характер уровней примесей внедрения

5 Зависимость положения уровня Ферми от температуры в полупроводнике n-типа

5	Зависимость положения уровня Ферми от температуры в полупроводнике р-типа
5	Влияние концентрации примеси в п/п донорного типа на энергию ионизации примесных атомов
4	Примесная зона, Вырожденный полупроводник
3	Основные и неосновные носители в п/п
5	Закон действующих масс
4	Рекомбинация, Неравновесные носители заряда
4	Диффузионная длина неравновесных носителей

Электропроводность твердых тел

3 Дрейф электронов

5 Подвижность электронов в веществе μ

3 Связь плотности тока j и электрического поля E

4 Связь подвижности μ, концентрации эл. n и проводимости σ

3 Среднее время пробега электрона

5 Зависимость от температуры подвижности электронов μ для вырожденного газа

5 Зависимость от температуры подвижности электронов μ для НЕвырожденного газа

4 Зависимость удельного сопротивления металлов ρ от температуры

4 Правило Матиссена, остаточное сопротивление

5 Удельная проводимость сплавов выше или ниже, чем их компонентов? Почему?

4 Чем определяется температурная зависимость проводимости металлов $\sigma(T)$ подвижностью μ(T) или концентрацией электронов n(T)?

4 Чем определяется температурная зависимость проводимости п/п $\sigma(T)$ подвижностью μ(T) или концентрацией электронов n(T)?

5 Как связаны ширина запрещенной зоны E_g и температура T, с концентрацией электронов в зоне проводимости п/п?

5 Зависимость собственной электрической проводимости п/п от концентрации дырок и электронов

4 Зависимость проводимости собственного п/п от температуры

5 Зависимость проводимости собственного п/п от температуры в полулогарифмических координатах

5 Как экспериментально определить ширину запрещённой зоны в собственном п/п?

5 Влияние концентрации примеси на температурную зависимость проводимости σ(T)

5 Как экспериментально определить энергию активации примеси п/п?

3 Зависимость скорости дрейфа электронов от величины приложенного СИЛЬНОГО поля E.

5 Эффект Ганна в GaAs, зависимость скорости дрейфа от поля,

3 Ударная ионизация

4 Электростатическая ионизация

5 Зависимость напряжения пробоя электростатической ионизации и ионизации Френкеля от температуры

5 Термоэлектронная ионизация Френкеля

4 Явление сверхпроводимости

5 эффект Мейснера

Основы микроэлектроники

3 Термодинамическая работа выхода

4 Термоэлектронная эмиссия

4 Эффект Шоттки

4 Автоэлектронная эмиссия

5 Закон Фаулера-Нордгейма

3 Контактная разность потенциалов

4 Структура диода Шоттки, барьер Шоттки

5 ВАХ диода Шоттки

4 Структура p-n перехода

3 Дрейфовый и диффузионный токи p-n перехода

5 Напряжение прямого и обратного смещения в p-n переходе

4 Область пространственного заряда

5 Структура гетероперехода

5 Что необходимо для создания гетероперехода?

4 Структура и принцип действия фотоэлемента

5 Внутренний квантовый выход

4 фото-ЭДС

4 Ток короткого замыкания фотоэлемента

4 Типы диодов (какие вспомните :)

3 Структура биполярного транзистора

4 Активный режим биполярного транзистора

3 Структура полевого транзистора с управляющим p-n переходом

3 Структура полевого транзистора с изолированным затвором

5 Индуцированный и встроенный каналы в полевом транзисторе

4 Почему n-транзисторы лучше p-транзисторов?

Строение наноструктур

3 Квантовая яма

3 Кванотовая нить

3 Квантовая точка

5 Зонная структура лазера на GaAs

5 Принцип приёмника излучения на основе квантовой ямы

5 Резонансная квантовая яма

4 Туннельно-резонансный диод

5 Двухслойный туннельный транзистор

4 MIIM диод

4 Одноэлектронное туннелирование в условиях кулоновской блокады

4 Одноэлектронный транзистор на эффекте кулоновской блокады

4 Квантово-точечные клеточные автоматы

4 Атомные переключающие структуры

4 Графеновый транзистор

5 Диод из углеродной нанотрубки

5 Полевой транзистор из углеродной нанотрубки

5 Дисплей из углеродных нанотрубок

4 Суперконденсатор

4 Датчики веществ из углеродных нанотрубок

4 Топливный элемент из углеродных нанотрубок

5 Алмазная память на основе нанотрубки

5 Спинтроника

3 Технологическая сингулярность