

ВЫСШЕЕ

ОБРАЗОВАНИЕ

М. Ю. Доломатов, Р. З. Бахтизин,
Т. И. Шарипов

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАНОЭЛЕКТРОНИКИ

УМО ВО
РЕКОМЕНДУЕТ

 **Юрайт**
ИЗДАТЕЛЬСТВО

Оглавление

Введение	7
Тема 1. Общие сведения о структуре материи и понятие о нанотехнологии	9
1.1. Понятие нанотехнологии	9
1.2. Структура материи и место человека в пространстве и во времени	11
1.3. Объекты нанотехнологий	14
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	19
<i>Литература</i>	20
Тема 2. Размерные эффекты и термодинамика наносостояния	22
2.1. Особенности размерных эффектов	22
2.2. Особенности термодинамики наносостояния	25
2.2.1. Законы термодинамики	25
2.2.2. Энтропия и вероятность; термодинамические функции и фазовые переходы	28
2.2.3. Термодинамика наносистем.....	31
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	35
<i>Литература</i>	35
Тема 3. Основные объекты и материалы наноэлектроники	37
3.1. Углеродные материалы для наноэлектроники	37
3.2. Квантовые точки и гетероструктуры	39
3.3. Графен	41
3.4. Полициклические органические полупроводники	43
3.5. Углеродные наноленты	48
3.6. Супрамолекулярные системы в наноэлектронике	49
3.7. Углеродные нанотрубки, получение и применение.....	51
3.8. Фуллерены и супрамолекулярные структуры на основе фуллеренов	56
3.9. Электропроводящие полимеры и композиты	60
3.10. Особенности электропроводности молекулярных систем ...	62

3.11. Особенности электропроводности полимеров.....	63
3.12. Красители как объекты наноэлектроники	65
3.13. Природные материалы для наноэлектроники	68
3.14. Многокомпонентные органические парамагнитные стекла и системы с генерацией спинов	69
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	73
<i>Литература</i>	74
Тема 4. Основные идеи молекулярной электроники	76
4.1. Основные наноэлектронные устройства	76
4.2. Изготовление нано- и микросхем	78
4.3. Туннельная и атомно-силовая микроскопия.....	80
4.4. Понятие об одноэлектронике	83
4.5. Эффект Ааронова — Бома.....	84
4.6. Эффект Холла в наночастицах	85
4.7. Квантовые особенности электросопротивления наноустройств.....	87
4.8. Особые силы между наночастицами — силы Казимира.....	88
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	89
<i>Литература</i>	90
Тема 5. Оптонаноэлектроника	91
5.1. Некоторые понятия оптики	92
5.2. Классическая электронная теория дисперсии света.....	94
5.3. Особенности поглощения электромагнитного излучения метаматериалами	96
5.4. Фотонные кристаллы	100
5.5. Фотоэлектронные преобразователи.....	101
5.6. Наносветодиоды и органические светодиоды	103
5.7. Эволюция приборов на основе ZnSe.....	108
5.8. Нитрид галлия и его сплавы	109
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	118
<i>Литература</i>	118
Тема 6. Спиновые взаимодействия в наноматериалах и спинтроника	120
6.1. Магнетики	120
6.2. Особенности наномагнетиков.....	127
6.3. Магнитные моменты электронов и атомов. Спиновые и орбитальные моменты	128
6.4. Основные представления о магнитных взаимодействиях в полупроводниках.....	130
6.5. Спинтроника	132

6.6. Органические сверхпроводники	135
6.7. Органические ферромагнетики.....	138
6.8. Квантовые компьютеры	143
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	146
<i>Литература</i>	147

**Тема 7. Применение молекул ДНК в нанoeлектронике
и некоторые медицинские приложения**

нанотехнологий	149
7.1. Общие сведения о структуре ДНК	150
7.2. Иммуобилизация молекул ДНК для последующего их исследования методами атомно-силовой микроскопии ..	153
7.2.1. Нековалентная иммуобилизация.....	154
7.2.2. Ковалентная иммуобилизация.....	155
7.3. Электропроводность молекул ДНК.....	156
7.4. Проблема ДНК-памяти	167
7.5. ДНК-компьютеры	168
7.6. Применение нанотехнологий в медицине	168
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	170
<i>Литература</i>	171

**Новые издания по дисциплине «Физические основы
нанoeлектроники» и смежным дисциплинам** 173