



<i>Введение</i>	3
Раздел 1. Физические и технологические основы наноэлектроники	7
Глава 1. Теоретические основы наноэлектроники	9
1.1. Основные положения квантовой механики, используемые в наноэлектронике	9
1.2. Момент импульса и спин	14
1.3. Магнитный резонанс	17
1.4. Туннельный переход через потенциальный барьер	21
1.5. Квантовые потенциальные ямы	24
1.6. Интерференционные эффекты в наноструктурах	27
1.7. Элементы зонной теории и транспортные явления в наноразмерных структурах	29
1.8. Сверхрешетки	33
1.9. Плотность энергетических состояний в низкоразмерных структурах	37
1.10. Одноэлектроника	43
1.11. Физические основы спинтроники	46
Контрольные вопросы и задания	53
Глава 2. Физические свойства наноструктур и наноструктурированных материалов	54
2.1. Классификация низкоразмерных структур и наноматериалов	54
2.2. Свойства двумерных структур	58
2.3. Свойства одномерных структур и материалов	76
2.4. Свойства углеродных наноструктур	80
2.5. Свойства наночастиц и материалов с наночастицами	92
Контрольные вопросы и задания	96
Глава 3. Технология создания наноматериалов и наноструктур и методы их диагностики	97
3.1. Методы диагностики нанообъектов	97
3.2. Эпитаксиальные методы создания тонких пленок и гетероструктур	104
3.3. Технология создания квантовых точек и нитей	112
3.4. Основные технологические методы создания углеродных наноматериалов	118
3.5. Методы зондового сканирования	122
3.6. Нанолитография	124
Контрольные вопросы и задания	127

Раздел 2. Нанoeлектронные приборы	129
Глава 4. Полупроводниковые гомо- и гетероструктуры и приборы на их основе	131
4.1. Электрические гомо- и гетеропереходы	131
4.2. Туннельные диоды	159
4.3. Биполярные транзисторы	168
4.4. Полевые транзисторы	200
Контрольные вопросы и задания	232
Глава 5. Нанoeлектронные приборы на основе квантово-размерных структур	234
5.1. Резонансно-туннельные приборы	234
5.2. Одноэлектронные приборы	248
5.3. Спинтронные приборы	260
5.4. Полупроводниковые фотоприборы	268
5.5. Полупроводниковые инжекционные лазеры и светодиоды	290
Контрольные вопросы и задания	316
Глава 6. Базовые логические элементы квантовых компьютеров	318
6.1. Общие сведения о квантовых компьютерах	318
6.2. Базовые элементы полупроводникового кремниевого квантового компьютера на основе ядерно-магнитного резонанса	324
6.3. Базовые элементы для квантовых компьютеров на квантовых точках	331
6.4. Логические элементы квантовых компьютеров на сверхпроводниках	335
Контрольные вопросы и задания	341
Глава 7. Сверхпроводимость и электронные устройства на сверхпроводниках	342
7.1. Основные свойства сверхпроводящего состояния	342
7.2. Сверхпроводники 1-го и 2-го рода	355
7.3. Джозефсоновские переходы и их модели	364
7.4. Аналоговые сверхпроводниковые устройства	374
7.5. Криотроны, логические элементы и элементы памяти на джозефсоновских переходах	383
7.6. Электронные устройства, использующие ВТСП	389
Контрольные вопросы и задания	390
Глава 8. Нанобиоэлектроника	391
8.1. Общие положения и термины	391
8.2. Электропроводные свойства ДНК	394
8.3. Приборы на основе биоэлектроники	396
8.4. Конечный биоавтомат Шапиро	401
Контрольные вопросы и задания	403
<i>Литература</i>	404