

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Н.В. Латухина

ОСНОВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ НАНОТЕХНОЛОГИЙ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ



Данная книга доступна
в цветном исполнении
в электронно-библиотечной
системе Znanium

Оглавление

Введение	3
Глава 1. Общие представления о наноматериалах.....	6
1.1. Классификация наноматериалов	6
1.2. Принцип размерного квантования	10
1.3. Квантовые ямы, нити, точки и сверхрешетки	13
<i>Контрольные вопросы.....</i>	<i>21</i>
<i>Примеры решения задач</i>	<i>22</i>
<i>Задачи для самостоятельного решения</i>	<i>23</i>
<i>Список литературы</i>	<i>23</i>
Глава 2. Углеродные наноструктуры.....	25
2.1. Строение атома углерода	25
2.2. Графен	28
2.3. Фуллерены	30
2.4. Углеродные нанотрубки	37
<i>Контрольные вопросы.....</i>	<i>43</i>
<i>Примеры решения задач</i>	<i>44</i>
<i>Задачи для самостоятельного решения</i>	<i>46</i>
<i>Список литературы</i>	<i>46</i>
Глава 3. Нанокompозитные и пористые материалы.....	48
3.1. Нанокompозиты.....	48
3.2. Пористый кремний.....	54
<i>Контрольные вопросы.....</i>	<i>59</i>
<i>Примеры решения задач</i>	<i>59</i>
<i>Задачи для самостоятельного решения</i>	<i>60</i>
<i>Список литературы</i>	<i>60</i>
Глава 4. Ультрадисперсные системы.....	62
4.1. Ультрамелкозернистые материалы	62
4.2. Зерна и поверхности раздела в наноматериалах	66
4.3. Применение ультрадисперсных материалов.....	69
4.4. Коллоидные системы	71
4.5. Методы исследования и применение коллоидных систем.....	78
<i>Контрольные вопросы.....</i>	<i>79</i>
<i>Примеры решения задач</i>	<i>80</i>
<i>Задачи для самостоятельного решения</i>	<i>82</i>
<i>Список литературы</i>	<i>82</i>
Глава 5. Инструменты нанотехнологий.....	83
5.1. Инструменты и методы работы с наносистемами	83
5.2. Зондовые микроскопы	85
5.3. Электронные микроскопы.....	91
5.4. Ближнепольная оптическая микроскопия.....	94

Контрольные вопросы.....	99
Примеры решения задач	100
Задачи для самостоятельного решения	101
Список литературы	101

Глава 6. Основные технологии изготовления наноструктур 102

6.1. Два подхода в технологии изготовления наноматериалов	102
6.2. Эпитаксиальные технологии	103
6.3. Нанолитография.....	109
6.4. Лазерная абляция.....	115
6.5. Методы получения ультрамелкозернистых материалов	119
Контрольные вопросы.....	121
Примеры решения задач	122
Задачи для самостоятельного решения	123
Список литературы	123

Глава 7. Нанoeлектроника 125

7.1. Классификация устройств нанoeлектроники	125
7.2. Особенности протекания тока в наноразмерных структурах	127
7.3. Спинтроника.....	132
7.4. Лазеры на квантово-размерных структурах.....	133
7.5. Наногетероструктурные солнечные элементы	138
Контрольные вопросы.....	140
Примеры решения задач	141
Задачи для самостоятельного решения	141
Список литературы	142

Глава 8. Наномедицина и нанобиотехнологии..... 143

8.1. Направления использования наноматериалов и методов нанотехнологий в медицине.....	143
8.2. Нанотехнологии для диагностики заболеваний.....	145
8.3. Наноматериалы в терапии	148
8.4. Универсальный биоматериал.....	151
8.5. Нанобиоробот	155
Контрольные вопросы.....	156
Примеры решения задач	156
Список литературы	157

Глава 9. Физические основы нанотехнологий..... 159

9.1. Масштабы наномира	159
Контрольные вопросы.....	163
9.2. История возникновения понятия «квант»	163
Контрольные вопросы.....	167
9.3. Фотоэффект.....	168
Контрольные вопросы.....	172
9.4. Волновые свойства вещества	172
Контрольные вопросы.....	175
9.5. Модель атома водорода и квантовые постулаты бора.....	175
Контрольные вопросы.....	181
9.6. Описание движения в классической и квантовой механике	181

<i>Контрольные вопросы</i>	186
9.7. Квантово-механическая модель атома	186
<i>Контрольные вопросы</i>	188
9.8. Энергия электрона в кристалле.....	188
<i>Контрольные вопросы</i>	192