

УДК 621.391
Г

Рекомендовано к изданию методическим советом ПГУТИ,
протокол № 39 от 20.02.2017 г

Материалы и оптические элементы в фотонике:
учебное пособие / А.Г. Глущенко, Е.П. Глущенко, Г.Н.
Гончарова, С.В. Жуков – Самара: ПГУТИ, 2017. – 244с.

Учебное пособие «Оптическое материаловедение. Материалы и оптические элементы в фотонике.» Учебное пособие разработано в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров и магистров бакалавров и магистров 12.03.03 – Фотоника и оптоинформатика. Предназначено для студентов 3 курса ФБТО для самостоятельной подготовки и выполнения лабораторных работ.

ISBN
©, Глущенко А.Г., Глущенко Е.П., Гончарова Г.Н., Жуков С.В.,
2017

Оглавление

Введение.....	6
1. Оптические материалы.....	8
1.1. Классификация оптических материалов.....	8
1.2. Свойства оптических материалов.....	9
2. Агрегатное состояние вещества. Силы, приводящие к образованию твердых тел.....	12
2.1. Твёрдое тело.....	13
2.2. Строение, структура твердых оптических материалов.....	16
2.3. Силы, приводящие к образованию твердых тел.....	18
Выводы:.....	22
Вопросы и задания для самоконтроля по теме:.....	23
3. Дефекты и механические свойства кристаллов.....	24
3.1. Идеальные механические свойства кристалла.....	24
3.2. Дефекты кристаллов и механические свойства.....	26
4. Взаимодействие световых волн с твердыми телами. Основные положения зонной теории твердого тела....	32
4.1. Взаимодействие электромагнитных волн оптического диапазона с твердыми телами.....	32
4.2. Основные положения зонной теории твердого тела.....	32
4.3. Классификация твёрдых тел по зонной структуре.....	38
4.4. Окраска кристаллов.....	43
Выводы:.....	45
Вопросы и задания для самоконтроля по теме:.....	49
5. Фундаментальное взаимодействие света с диэлектриками.....	50
5.1. Понятие дисперсии. Действительная и мнимая части показателя преломления.....	50
5.2. Модель взаимодействия атомов диэлектрика с падающей световой волной.....	51

5.3. Нормальная и аномальная дисперсия в диэлектриках.	55
5.4. Цуг излучения.	58
Выводы:	62
Вопросы и задания для самоконтроля по теме:	63
6. Взаимодействие электромагнитных волн ИК диапазона с колебаниями решетки. Поляритоны.	64
6.1. Продольные и поперечные акустические колебания.	64
6.2. Поперечные и продольные оптические колебания.	66
6.3. Соотношения Лиддейна-Сакса-Теллера.	70
6.4. Эффект "запаздывания". Поляритон.	76
Выводы:	82
Вопросы и задания для самоконтроля по теме:	88
7. Объяснение области прозрачности. Феноменология.	90
7.1. Объяснение области прозрачности.	90
7.2. Аналитические модели описания дисперсии.	96
7.3. Источники инфракрасного излучения, связанного с фонон-фотонным преобразованием. .	100
Выводы:	101
Вопросы и задания для самоконтроля по теме:	103
8. Оптическое стекло.	105
8.1. Оптическое стекло.	105
8.2. Классификация оптических стекол.	108
8.3. "Особые" стёкла.	111
8.4. Кварцевое стекло.	116
Выводы:	118
Вопросы и задания для самоконтроля по теме:	124
9. Применение оптических стекол.	126
9.1. Стекла для оптических волокон, работающих на длине волны 0,85-1,55 мкм.	126

9.2. Стекла для оптических волокон, работающих в средней и дальней инфракрасной области.....	131
Выводы:.....	136
Вопросы и задания для самоконтроля по теме:	137
10. Светотехнические свойства остекления.....	138
10.1. Поведение стекла в видимой части спектра... 141	141
10.2. Теплопоглощающие стекла.....	141
10.3. Низкоэмиссионные стекла.	146
10.4. Солнцезащитные стекла..... 147	147
10.5. Стекла поглощающие УФ лучи 149	149
10.6. Линзы 154	154
Выводы:.....	162
Вопросы и задания для самоконтроля по теме:	164
11. Органическое стекло 165	165
Выводы:.....	182
Вопросы и задания для самоконтроля по теме:	184
12. Оптические ситаллы. Оптические кристаллы и керамика 185	185
Выводы:.....	191
Вопросы и задания для самоконтроля по теме:	192
13. Проводники в оптических приборах. Отражение света от поверхности металла. Оптические постоянные металлов и их определение 193	193
Выводы:.....	214
Вопросы и задания для самоконтроля по теме:	217
14. Классификация полупроводниковых материалов. 218	218
Выводы:.....	233
Вопросы и задания для самоконтроля по теме:	234
Список литературы. 235	235
Глоссарий..... 237	237