

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна

**А. В. Попов, Р. В. Вовк, В. І. Білецький**

# **О П Т И К А**

Навчальний посібник

Харків – 2015

УДК 53 (076.5)  
ББК 22.2+22.36  
П 58

**Рецензенти:**

**О. М. Єрмолаєв** – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри теоретичної фізики Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;  
**О. М. Омелянчук** – доктор фізико-математичних наук, член-кореспондент Національної академії наук України, завідувач відділом Фізико-технічного інституту низьких температур імені Б. І. Веркіна.

*Затверджено до друку рішенням Вченої ради  
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна  
(протокол № 12 від 30.11.2015 р.)*

**Попов А. В.**

П 58            Оптика: навчальний посібник / А. В. Попов, Р. В. Вовк, В. І. Білецький. –  
Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – 100 с.

ISBN 978-966-285-227-1

У навчальному посібнику викладено розділ загального курсу фізики «Оптика». Особлива увага приділена формулюванню основних законів і виявленню фізичного змісту величин, що до них входять. Для студентів технічних університетів.

**УДК 53 (076.5)**  
**ББК 22.2+22.36**

ISBN 978-966-285-227-1

© Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна, 2015  
© Попов А. В., Вовк Р. В.,  
Білецький В. І., 2015  
© Дончик І. М., макет обкладинки, 2015

# З М І С Т

## ЧАСТИНА І. ХВИЛЬОВА ОПТИКА

<b>Вступ</b> .....	3
<b>Розділ 1. Інтерференція світла</b> .....	4
§ 1.1. Інтерференція хвиль .....	4
§ 1.2. Інтерференція світла від двох точкових джерел .....	6
§ 1.3. Біпризма Френеля .....	9
§ 1.4. Інтерференція світла в тонких плівках .....	10
§ 1.5. Кільця Ньютона .....	13
§ 1.6. Застосування явища інтерференції .....	14
<b>Розділ 2. Дифракція світла</b> .....	19
§ 2.1. Дослід Френеля .....	19
§ 2.2. Принцип Гюйгенса. Метод зон Френеля .....	20
§ 2.3. Дифракція Френеля на круглому отворі і диску .....	22
§ 2.4. Дифракція Фраунгофера на щілині .....	24
§ 2.5. Дифракція Фраунгофера на дифракційній решітці .....	27
§ 2.6. Кутова дисперсія і роздільна здатність дифракційної решітки .....	28
§ 2.7. Дифракція рентгенівських променів. Формула Вульфа–Брегга .....	29
§ 2.8. Принципи голографії .....	31
<b>Розділ 3. Поляризація світла</b> .....	34
§ 3.1. Природне і поляризоване світло .....	34
§ 3.2. Поляризація світла при відбитті і заломленні. Закон Брюстера .....	36
§ 3.3. Закон Малюса .....	38
§ 3.4. Поляризація світла при подвійному променезаломленні .....	39
§ 3.5. Еліптична поляризація світла .....	41
§ 3.6. Поляризаційні пристрої .....	43
§ 3.7. Обертання площини поляризації .....	44
§ 3.8. Штучна оптична анізотропія .....	45
<b>Розділ 4. Дисперсія світла</b> .....	48
§ 4.1. Нормальна та аномальна дисперсія світла .....	48
§ 4.2. Електронна теорія дисперсії світла .....	50
§ 4.3. Поглинання світла речовиною. Закон Бугера .....	52

<b>Розділ 5. Спеціальна теорія відносності</b> .....	54
§ 5.1. Постулати теорії відносності .....	54
§ 5.2. Відносність одночасності, проміжків часу та просторової відстані	56
§ 5.3. Перетворення Лоренца .....	57
§ 5.4. Властивості рухомих масштабів і годинників .....	59
§ 5.5. Закон додавання швидкостей. Дослід Фізо .....	60
§ 5.6. Маса і енергія в спеціальній теорії відносності .....	62
§ 5.7. Закон збереження імпульсу і енергії .....	64

## ЧАСТИНА II. КВАНТОВА ОПТИКА

<b>Розділ 6. Теплове випромінювання</b> .....	67
§ 6.1. Теплове випромінювання і люмінесценція .....	67
§ 6.2. Закон Кірхгофа .....	68
§ 6.3. Закон Стефана–Больцмана .....	71
§ 6.4. Закон зсуву Віна .....	71
§ 6.5. Формула Релея–Джинса .....	72
§ 6.6. Формула Планка .....	73
§ 6.7. Оптична пірометрія .....	73
<b>Розділ 7. Фотони</b> .....	76
§ 7.1. Фотоелектричний ефект .....	76
§ 7.2. Гальмівне рентгенівське випромінювання .....	79
§ 7.3. Ефект Комптона .....	80
§ 7.4. Дослід Боте. Фотони .....	82
§ 7.5. Тиск світла з корпускулярної точки зору .....	84
<b>Додатки</b> .....	87
1. Вивод залежності показника заломлення речовини від частоти падаючого світла .....	87
2. Дослід Майкельсона .....	89
3. Вивод формули Планка .....	92
4. Теорія ефекта Комптона .....	93
<b>Предметний покажчик</b> .....	95
<b>Бібліографічний список</b> .....	97