

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний авіаційний університет

І.А.ЗЕЛЕНКОВ

## ФОТОМЕТРІЯ

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України  
як навчальний посібник для студентів спеціальності  
"Світлотехніка та джерела світла"  
вищих навчальних закладів*

*70-річчю Національного  
авіаційного університету  
присвячується*

Київ 2003

УДК 535.24 (076.5)  
ББК В 341.3 я 73-1  
3484

Рецензенти: д-р техн. наук, проф. *М.В. Білоус* – завідувач кафедри загальної фізики та фізики твердого тіла НТУУ-КПІ;

*А.І. Горбунов* – генеральний директор Асоціації ділового співробітництва в галузі зовнішнього освітлення “Союз світло”, директор державного підприємства “Київсвітло”.

Затверджено на засіданні секції факультету систем управління редакційної ради КМУЦА 26 червня 2000 року.

**Зеленков І.А.**

3484 Фотометрія: Навч. посібник. – К.: НАУ, 2003. – 212 с.  
ISBN 966-598-089-0

*Гриф надано Міністерством освіти і науки України, лист за №14/18.2-645 від 14 травня 2001 року.*

Посібник знайомить читачів із фотометричними поняттями та їх величинами, методами фотометричних вимірювань при вивченні процесів взаємодії оптичного випромінювання з різними тілами та середовищами. Наведено матеріали щодо джерел світла, різних приймачів випромінювання, вимірювальної апаратури, яка використовується у фотометрії при дослідженні світлотехнічних характеристик та параметрів матеріалів.

Для студентів, які вивчають питання світлотехніки, світлотехнічні прилади та установки. Може бути використаний в роботі інженерно-технічного складу служб та підприємств, що займаються питаннями розробки та експлуатації світлотехнічних систем.

ISBN 966-598-089-0

ББК В 341.3 я 73-1  
© І.А.Зеленков, 2003

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	3
<b>1. ФОТОМЕТРИЧНІ ВЕЛИЧИНИ І ОДИНИЦІ</b> .....	6
1.1. Природа оптичного випромінювання .....	6
1.2. Спектральна чутливість органу зору .....	9
1.3. Енергія і потік оптичного випромінювання .....	13
1.4. Сила випромінювання і сила світла .....	14
1.5. Освітленість і світність .....	16
1.6. Яскравість випромінювання .....	19
1.7. Експозиція випромінювання .....	22
<b>2. ДЖЕРЕЛА СВІТЛА ДЛЯ ФОТОМЕТРІЇ</b> .....	25
2.1. Закони теплового випромінювання .....	25
2.2. Випромінювання реальних тіл. Випромінювання вольфраму .....	29
2.3. Первинний та вторинний світлові стандарти .....	32
2.4. Світловимірвальні лампи .....	34
2.5. Методика застосування світловимірвальних ламп у фотометрії .....	39
<b>3. ПРИЙМАЧІ ОПТИЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ</b> .....	42
3.1. Основні характеристики приймачів випромінювання .....	42
3.2. Око як приймач випромінювання .....	44
3.3. Нейтральні приймачі випромінювання .....	46
3.4. Селективні приймачі випромінювання .....	50
<b>4. ФОТОМЕТРИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТІЛ</b> .....	65
4.1. Взаємодія випромінювання з речовиною .....	65
4.2. Відбивання випромінювання на межі двох середовищ .....	68
4.3. Поглинання випромінювання у речовині .....	75
4.4. Проходження випромінювання через речовину .....	79
4.5. Розсіювання випромінювання в середовищі .....	81
4.6. Світлорозсіюючі поверхні .....	88
<b>5. ОПТИЧНІ СИСТЕМИ ФОТОМЕТРИЧНИХ ПРИСТРОЇВ</b> .....	95
5.1. Основні положення геометричної оптики .....	95
5.2. Ідеальна оптична система, її параметри і властивості .....	97
5.3. Залежність між положеннями і розмірами предмета та зображення .....	102
5.4. Хід променів через оптичну систему при побудові зображення ..	104

5.5. Розрахунок ходу променів через оптичну систему .....	106
5.6. Розрахунок ходу променів у складній оптичній системі .....	109
<b>6. ВИМІРЮВАЛЬНА АПАРАТУРА У: ФОТОМЕТРІЇ.....</b>	<b>113</b>
6.1. Фотометрична куля .....	113
6.2. Фотометрична лавка .....	116
6.3. Фотометрична головка .....	119
6.4. Монохроматори .....	123
6.5. Спектрофотометри .....	126
<b>7.СВІТЛОВІ ВИМІРЮВАННЯ .....</b>	<b>132</b>
7.1. Вимірювання світлового потоку.....	132
7.2. Вимірювання сили світла .....	137
7.3. Вимірювання освітленості.....	140
7.4. Вимірювання яскравості .....	143
<b>8. ВИМІРЮВАННЯ СЕІ ГЛОТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАТЕРІАЛІВ.....</b>	<b>151</b>
8.1. Вимірювання коефіцієнта дзеркального відбивання .....	151
8.2. Вимірювання коефіцієнта відбивання світлорозсіюючої поверхні .....	156
8.3. Вимірювання коефіцієнта пропускання .....	159
8.4. Вимірювання коефіцієнта поглинання .....	162
8.5. Вимірювання коефіцієнта яскравості.....	164
<b>9.КОЛІРНІ ВИМІРЮВАННЯ.....</b>	<b>166</b>
9.1. Природа колірних вимірювань .....	166
9.2.Триколіоровий склад кольору .....	168
9.3. Колірні розрахунки в системі XYZ за спектральним вимірюванням.....	173
9.4. Колориметри.....	179
<b>10. МЕТОДИ ІМПУЛЬСНОЇ ФОТОМЕТРІЇ .....</b>	<b>186</b>
10.1 Задачі та методи імпульсної фотометрії .....	186
10.2. Світлотехнічні і експериментальні параметри імпульсних джерел світла .....	188
10.3.Вимірювання імпульсного випромінювання .....	191
10.4.Розрахунки характеристик і параметрів імпульсних джерел світла.....	196
<b>ВИСНОВОК.....</b>	<b>204</b>
<b>СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....</b>	<b>206</b>
<b>ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК .....</b>	<b>208</b>