

Кафедра світлотехніки і джерел світла

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан факультету ЕОМ

  
“ 26 ” 2014 року  
М.П.



## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### ФОТОМЕТРІЯ

галузь знань 0507 Електротехніка та електромеханіка

напрямок підготовки 6.050701 Електротехніка та електротехнології

факультет Електропостачання і освітлення міст

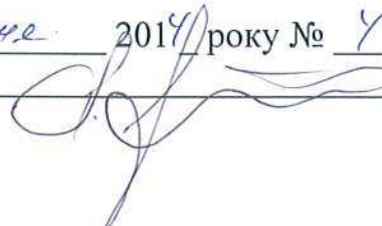
Робоча програма з дисципліни «Фотометрія» для студентів за напрямом підготовки 6.050701 «Електротехніка та електротехнології».

Розробники: доцент кафедри світлотехніки і джерел світла Поліщук В.М.




Робочу програму схвалено на засіданні випускової кафедри світлотехніки і джерел світла.

Протокол від " 9 " грудня 2014 року № 4

Завідувач випускової кафедри  (Назаренко Л.А.)

Програма відповідає формі Робочої програми навчальної дисципліни, що затверджена Наказом по ХНУМГ ім. О.М. Бекетова від 24 лютого 2014 р. № 46-01.

Методист НМВ  ( Чистюк О.В. ) " 29 " 12 2014 р.

© ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2014  
© В. М. Поліщук, 2014

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників ↓↓↓	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо- кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 5,0	Вибіркова	Рік (роки) підготовки	
		3-й	3-й
		Семестр(и)	
		5-й	6-й
Загальна кількість годин – 180	Галузь знань: 0507 Електротехніка та електромеханіка  Напрямок підготовки: 6.050701 Електротехніка та електротехнології	Лекції, год.:	
Модулів – 1		34	14
		Практичні, семінарські, год.:	
Змістових модулів (ЗМ) – 2		Лабораторні, год.:	
	34	8	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних: 4 самостійної роботи студента – 6,59	Фахове спрямування: Світлотехніка і джерела світла	Самостійна робота, год.:	
		112	158
Індивідуальне (науково- дослідне) завдання (ІЗ): 1 курсовий проект «Габаритний та світлоенергетичний розрахунок оптичної системи».	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Індивідуальні завдання:	
		36	36
		Вид контролю:	
		екз.	екз.

Питома вага кількості аудиторних годин в загальному обсязі дисципліни для денної форми навчання становить 37,78%; для заочної форми – 12,22%.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою викладення** навчальної дисципліни «Фотометрія» є формування у студентів системи теоретичних знань і практичних навичок щодо методів та методик виміру та розрахунку характеристик випромінювання, методів кількісної оцінки випромінювання.

**Основними завданнями** викладання навчальної дисципліни «Фотометрія» є формування у студентів системи теоретичних знань і практичних навичок використання методів та методик вимірювання світлотехнічних характеристик оптичного випромінювання при вирішенні завдань та застосування приладів для фотометричних вимірювань; отримання навичок користування вимірювальним обладнанням, вміння обирати засоби і методи вимірювання; проводити оцінку похибки вимірювання.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

***знати:***

- принципи роботи, методи, методики вимірювання та розрахунку фотометричних величин і конструювання фотометричних приладів.

***вміти:***

- користуватися фотометричними вимірювальними приладами;
- обирати засоби вимірювання;
- користуватися електровимірювальною апаратурою, правильно підключати засоби вимірювання.

***мати компетентності:***

- застосовувати фотометричні методи вимірювання світлотехнічних величин і параметрів,;
- вміти використовувати фотометричні вимірювальні прилади;
- здатність проводити перевірку засобів вимірювання;
- проводити розрахунки основних похибок вимірювання.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться - 180 години/ 5 кредитів ECTS.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Модуль 1. Фотометрія**

##### **Змістовий модуль 1. Приймачі оптичного випромінення.**

**Тема 1.** Задачі фотометрії. Роль фотометричних вимірів в технологічній діяльності людини. Принципова схема фотометричних вимірювань. Класифікація завдань.

**Тема 2.** Еталонна фотометрія. Державний еталон сили світла. Похідні еталони. Повірочна схема. Світловимірювальні лампи. Методи створення вторинних еталонів сили світла.

**Тема 3.** Прилади зорової фотометрії. Способи створення полів порівняння. Фотометрична голівка. Фотометрична лава. Вимір сили світла на фотометричній лаві методом зорової фотометрії. Фотоелектричні методи вимірювання сили світла на фотометричній лаві.

**Тема 4.** Приймачі оптичного випромінювання. Типи приймачів. Неселективні приймачі випромінювання. Селективні приймачі випромінювання.

**Змістовий модуль 2.** Фотоелектричні та візуальні методи виміру фотометричних величин.

**Тема 5.** Світлові вимірювання. Методи регулювання світлового потоку. Принципи виміру ефективних та енергетичних величин. Розрахунок фільтрів, що коригують.

**Тема 6.** Методи вимірювання світлового потоку. Конструкція та принцип дії інтегруючого фотометра. Розподільчі фотометри. Конструкція, принцип дії. Телецентричний фотометр для фотометричних вимірювань. Вимір к.к.д. світильників.

**Тема 7.** Методи вимірювання освітленості. Сучасні типи люксометрів. Джерело похибок.

**Тема 8.** Методи вимірювання яскравості. Середня, локальна та габаритна яскравості. Оптична схема фотоелектричного яскравоміру. Габаритний та світлоенергетичний розрахунок оптичної системи яскравоміра. Конструкція яскравоміра.

**Тема 9.** Методи вимірювання оптичних характеристик тіл. Методи та схеми виміру інтегральних оптичних коефіцієнтів. Методи та прилади для вимірювання оптичних коефіцієнтів направленої відбиття та пропускання

випромінення. Фотометр відбиття ФО-1 для визначення оптичних характеристик зразків, що дифузно розсіюють світло. Вимір коефіцієнту яскравості.

**Тема 10.** Оптична пірометрія. Завдання оптичної пірометрії. Вимірювання температури нагрітих тіл методом оптичної пірометрії. Еквівалентні температури. Методики та прилади для вимірювання еквівалентних температур.

**Тема 11.** Спектральні методи вимірювання. Структурна схема спектральних приладів. Принцип дії спектральних приладів. Класифікація. Характеристики. Методи спектрофотометрії. Дослідження спектрів випромінення та поглинання.

**Тема 12.** Кольорові вимірювання. Принципи виміру кольору. Методи зорової фотометрії для кольорових вимірювань. Принципові схеми адитивних та субтрактивних колориметрів. Схеми та принцип дії колориметрів. Атласи кольорів. Спектральні методи виміру кольору. Сучасні типи фотоелектричних колориметрів. (Колориметр на основі маски. Компаратори кольору). Застосування колориметричних методів для контролю якості промислових виробів.

**Тема 13.** Імпульсна фотометрія. Параметри і характеристики імпульсних випромінень. Еталонні і зразкові джерела імпульсного випромінення.

Методи фотометрії в наукових дослідженнях та контролі якості промислових виробів

**Індивідуальні завдання:**

- курсова робота на тему «Габаритний та світлоенергетичний розрахунок оптичної системи».

**4. Структура навчальної дисципліни  
«Фотометрія»**

Змістові модулі та теми	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	лаб	пр	срс		лек	лаб	пр	срс
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>МОДУЛЬ 1. Фотометрія</b>										
<b>Змістовий модуль 1. Приймачі оптичного випромінення</b>										
Тема 1.	5	1	-	-	4	5	1	-	-	4
Тема 2 .	17	1	4	-	12	17	1	2	-	14
Тема 3.	10	2	-	-	8	10	2	-	-	8
Тема 4.	40	6	12	-	22	40	4	4	-	32
<b>Разом за ЗМ 1</b>	<b>72</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>46</b>	<b>72</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>58</b>
<b>Змістовий модуль 2. Фотоелектричні та візуальні методи виміру фотометричних величин</b>										
Тема 5.	4	2	-	-	3	4	0,5	-	-	3,5
Тема 6.	16	6	4	-	6	16	2	2	-	12
Тема 7.	8	2	-	-	6	8	0,5	-	-	7,5
Тема 8.	8	2	2	-	4	8	0,5	-	-	7,5
Тема 9.	8	2	4	-	2	8	0,5	-	-	7,5
Тема 10.	10	4	4	-	6	10	1	-	-	9
Тема 11.	6	2	2	-	2	6	0,5	-	-	5,5
Тема 12.	6	2	2	-	2	6	0,5	-	-	5,5
Тема 13.	6	2	-	-	4	6	-	-	-	6
<b>Разом за ЗМ 2</b>	<b>72</b>	<b>24</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>72</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>64</b>
<b>Індивідуальне (науково-дослідне) завдання – курсова робота</b>										
<b>Курсова робота</b>	36	-	-	-	36	36	-	-	-	36
<b>Разом за дисципліною</b>	<b>180</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>112</b>	<b>180</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>158</b>

## 5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
<b>Модуль 1. Фотометрія</b>			
<b>Змістовий модуль 1. Приймачі оптичного випромінення У)</b>			
1.	«Виготовлення робочого еталону сили світла».	4	4
2.	«Дослідження характеристик термоелемента».	2	-
3.	«Дослідження характеристик фотоелектронних помножувачів».	2	-
4.	«Дослідження характеристик фоторезисторного приймача випромінювання».	2	-
5.	«Дослідження характеристик вакуумного фотоелемента».	2	2
6.	«Дослідження характеристик селенового фотоелемента».	2	-
7.	«Дослідження характеристик фотодіода ФД-24К»	2	-
<b>Змістовий модуль 2. Фотоелектричні та візуальні методи виміру фотометричних величин</b>			
	«Вимірювання світлового потоку»	4	2
9.	«Вимір сили світла і яскравості джерел за допомогою фотометра АФМ»	4	-
10.	«Дослідження температури нагрітих тіл методом оптичної пірметрії»	4	-
11.	«Вимір оптичних коефіцієнтів твердих зразків на фотометрі ФО-1»	2	-
12.	«Визначення спектральних та колірних характеристик теплових та розрядних джерел світла »	4	-
<b>Разом</b>		<b>34</b>	<b>6</b>



## 6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
<b>Модуль 1</b>			
1	Розробка курсової роботи	36	36
2	Підготовка до лабораторних занять та контрольних заходів	76	122
	<b><i>Усього МІ</i></b>	<b><i>112</i></b>	<b><i>158</i></b>

## 7. Індивідуальні завдання (ІЗ)

**Модуль 1: курсова робота** «Габаритний та світло енергетичний розрахунок оптичної системи» -36 годин.

1. Світлоенергетичний розрахунок оптичної системи, вибір приймача випромінення.
2. Розрахунок коригуючого фільтра та габаритний розрахунок оптичної системи.

## 8. Методи навчання

Словесні, наочні, практичні, репродуктивні (пояснювально-ілюстративні). Розв'язок задач. Конспектування лекцій. Самостійна робота.

## 9. Методи контролю

Контрольні роботи. Тестування. Розв'язок задач. Екзамен в письмовій формі за білетами.

## 10. Розподіл балів, які отримують студенти

### Для екзамену

Поточна атестація та самостійна робота													Підсумковий контроль (екзамен)	Сума	
ЗМ 1				ЗМ 2											ІЗ (курсний проект)
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13			
20				30									20	30%	100%
70%															

### Для курсової роботи

Хід виконання проекту (роботи)		Оформлення та захист проекту				Сума
Розділ 1	Розділ 2	Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Презентація	Захист роботи	
20	40	10	10	10	10	100%
60%		40%				

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики, диф. заліку	для заліку	
90-100	відмінно	зараховано	A
82-89	добре		B
74-81			C
64-73			задовільно
60-63	E		
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання	Fx
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F

## **11. Методичне забезпечення**

1. Поліщук В.М. Конспект лекцій з фотометрії. –ХНАМГ, Харків, 2008
2. Методичні вказівки до лабораторних робіт та самостійної роботи студентів з дисципліни “Фотометрія” ХНАМГ-Х,2011.
3. Методичні вказівки до курсової роботи «Габаритний та світлоенергетичний розрахунок оптичної системи. Укл.Овчинников С.С., Поліщук В.М., Гуракова Л.Д., ХДАМГ,-Х,2002

## **12. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Иванов В.С, Золотаревский Ю.М., Котюк А.Ф. Основы оптической радиометрии. - М.: Физматлит, 2003, 544 с.
2. Долгов В, Ованесов Е., Щетрикович К. Фотометрия в лабораторной практике. Витал Диагностикс, 2004, 192 с.
3. Меньшикова В.Л. Химический анализ в энергетике. Кн.1 Фотометрия. М.: Дом МЭИ, 2008, 407 с.
4. Справочная книга по светотехнике. /Под ред. Ю.Б.Айзенберга.3-е изд. перераб. и доп. М.: Знак. 2006, 972 с.
5. Соколов М.О. Прикладная биофотометрия. -М.: Наука, 1982, 130
6. Сапожников Р.А. Теоретическая фотометрия. -М.: Энергия, 1997.

### **Допоміжна**

1. Овчинников С.С, Поліщук В.М. Основи світлотехніки. Навчально-методичний посібник з практичного вивчення курсу. Ч.1 - ХДАМГ, Харків, 2002.
2. 2. Гуревич М. М. Фотометрия (теория, методы и приборы) [Текст]: учебник М. М. Гуревич; Л. : Энергоатомиздат, 1983. – 272 с.

## **13. Інформаційні ресурси**

1. Цифровий репозиторій ХНАМГ [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://eprints.kname.edu.ua>
2. [gutpfusik.blogspot.com/.../blog-post\\_24](http://gutpfusik.blogspot.com/.../blog-post_24).
3. [posibnyky.vntu.edu.ua/fizika/621.htm](http://posibnyky.vntu.edu.ua/fizika/621.htm)
4. [dic.academic.ru/dic.nsf/bse/145656](http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/145656)
5. [www.eurolab.ru/fotometrisheskiy\\_metod\\_analiza](http://www.eurolab.ru/fotometrisheskiy_metod_analiza)