

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
імені О.М. БЕКЕТОВА**

**СТАНДАРТ ВИЩОЇ ОСВІТИ**



**ФОТОМЕТРІЯ**

**ПРОГРАМА**

**навчальної дисципліни за вибором  
підготовки бакалавра  
галузі знань 0507 Електротехніка та електромеханіка  
напрямку 6.050701 Електротехніка та електротехнології**

Стандарт чинний з дати затвердження

РОЗРОБЛЕНО: Харківський національний університет міського господарства  
імені О.М. Бекетова

КАФЕДРА: світлотехніки і джерел світла

РОЗРОБНИКИ: доцент кафедри Поліщук В.М.



Схвалено **випусковою** кафедрою світлотехніки і джерел світла.


Протокол від " 9 " грудня 2014 року № 4

Завідувач випускової кафедри  (Назаренко Л.А.)

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

Методист НМВ  ( Проголошено № " 29 " 12 2014 р.

Обговорено та рекомендовано до затвердження Науково-методичною радою  
факультету електропостачання і освітлення міст.

Голова Науково-методичної ради  (Поліщук В.М.)

" 24 " 12 2014 р., протокол № 8

Цей стандарт не може бути тиражований або відтворений будь яким способом без  
письмової згоди ХНУМГ ім. О.М. Бекетова

© ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2014

© В. М. Поліщук 2014

## ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни «Фотометрія» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра напряму 6.050701 «Електротехніка та електротехнології».

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є оптичне випромінювання, прилади та методи його вимірювання.

### Міждисциплінарні зв'язки:

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на:	На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються:
Фізика	Джерела світла
Вища математика	Світові прилади
Теоретичні основи електротехніки	Фізіологічна оптика і колориметрія
Основи світлотехніки	Світлотехнічні установки та системи
Основи метрології та електричних вимірювань;	Мистецтво освітлення і технології освітлення
Фізичні основи джерел світла;	
Електротехнічні матеріали	

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів (ЗМ):

**ЗМ 1.** Приймачі оптичного випромінювання

**ЗМ 2.** Фотоелектричні та візуальні методи виміру фотометричних величин

## **1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

1.1. **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.

1.2. **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.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

### ***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.**

## **2. Інформаційний обсяг 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 випромінення. Селективні приймачі випромінення.

**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».

**3. Рекомендована література:**

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.
7. Гуревич М. М. Фотометрия (теория, методы и приборы).-Л.: Энергоатомиздат, 1983. – 272 с.
8. Поліщук В.М. Конспект лекцій з фотометрії. –ХНАМГ, Харків, 2008.

**4. Форма підсумкового контролю успішності навчання:** екзамен

**5. Засоби діагностики успішності навчання:** поточні та підсумкові тестові завдання, контрольні роботи, захист звітів з лабораторних робіт, захист курсової роботи, питання і задачі до екзамену.

## АНОТАЦІЯ

Метою викладання навчальної дисципліни «ФОТОМЕТРИЯ» є формування у студентів системи теоретичних знань і практичних навичок використання методів та методик вимірювання світлотехнічних характеристик оптичного випромінення при вирішенні завдань та застосування приладів для фотометричних вимірювань; отримання навичок користування вимірювальним обладнанням, вміння обирати засоби і методи вимірювання; проводити оцінку похибки вимірювання. Предметом вивчення навчальної дисципліни є оптичне випромінення, прилади та методи його вимірювання. Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів (ЗМ): **ЗМ 1.** Приймачі оптичного випромінювання; **ЗМ 2.** Фотоелектричні та візуальні методи виміру фотометричних величин .

## АННОТАЦИЯ

Целью преподавания учебной дисциплины «ФОТОМЕТРИЯ» является формирование у студентов системы теоретических знаний и практических навыков использования методов и методик измерения светотехнических характеристик оптического излучения и применение приборов для фотометрических измерений; получение навыков пользования измерительным оборудованием, умение выбирать средства и методы измерения, производить оценку погрешности измерения. Предметом изучения учебной дисциплины является оптическое излучение, приборы и методы его измерения. Программа учебной дисциплины состоит из таких содержательных модулей (СМ): **СМ 1.** Приемники оптического излучения; **СМ 2.** Фотоэлектрические и визуальные методы измерения фотометрических величин.

## ABSTRACT (ANNOTATION)

"PHOTOMETRY" is the purpose of teaching a subject matter formation at students of system of theoretical knowledge and practical skills of use of methods and measuring techniques of lighting characteristics of optical radiation and use of devices for photometric measurements; obtaining skills of use of measuring inventory, ability to choose tools and methods of measurement, to make measurement error estimation. A subject изучения a subject matter is the optical zlucheniye, devices and methods of its measurement. The program of a subject matter consists of such substantial modules (SM): **SM 1.** Receivers of optical radiation; **SM 2.** Photo-electric and visual methods of measurement of photometric sizes.