

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»  
Приладобудівний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Декан приладобудівного  
факультету

\_\_\_\_\_ Г.С. Тмимчик  
(підпис) (ініціали, прізвище)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 р.

**Оптичні вимірювання**  
(назва навчальної дисципліни)

**ПРОГРАМА**  
**навчальної дисципліни**

підготовки бакалавр  
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

напряму 6.051004 „Опtotехніка”  
(шифр і назва)

спеціальності „Фотоніка та оптоінформатика”  
„Оптико-електронне приладобудування”  
(шифр і назва)

спеціалізації \_\_\_\_\_  
(назва)

(шифр за ОПП \_\_\_\_\_)

Ухвалено методичною комісією  
Приладобудівного факультету  
(назва інституту/факультету)

Протокол від \_\_\_\_\_ 2014 р. № \_\_\_\_

Голова методичної комісії

\_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (ініціали, прізвище)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 р.

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

Доцент кафедри оптичних та оптико-електронних приладів, д.т.н., доцент,  
Міхесенко Леонід Андрійович

\_\_\_\_\_ (посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Програму затверджено на засіданні кафедри

оптичних та оптико-електронних приладів  
(повна назва кафедри)

Протокол від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 року № \_\_\_

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ В.Г. Колобродов  
(підпис) (ініціали, прізвище)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 р.

## Вступ

Програму навчальної дисципліни „Оптичні вимірювання” складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавр  
(назва ОКР)

напряму (спеціальності) 6.0510004 „ОпTOTехніка” спеціальність  
„Фотоніка та оптоінформатика, ” „Оптико-електронне приладобудування.”  
(код і назва напрямку (спеціальності))

Навчальна дисципліна належить до циклу професійної та практичної підготовки.

Предметом навчальної дисципліни „Оптичні вимірювання” є:

- придбання студентами знань, вмінь і навиків, необхідних для глибокого розуміння теоретичних основ оптичних вимірювань, розуміння і використання фізичних явищ в оптичних вимірюваннях, засобів їх прикладної, елементної та схемної реалізації;
- набуття студентами розуміння, вмінь і навиків, необхідних у використанні типових методів вимірювання основних характеристик і параметрів оптичних середовищ, поверхонь, оптичних деталей та оптичних систем, дослідження та оцінки їхньої якості, метрологічної обробки результатів вимірювань.

Міждисциплінарні зв'язки:

Базовими дисциплінами курсу «Оптичні вимірювання» є «Хвильова оптика», «Квантова оптика», «Теорія оптичних систем», «Оптично-електронні прилади». В свою чергу курс «Оптичні вимірювання» використовується при вивченні інших дисциплін кафедри, в яких порушуються питання метрології, оптичних вимірювань, отримання та обробки вимірювальної інформації.

### 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

#### 1.1. Мета навчальної дисципліни.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей, необхідних для глибокого розуміння і використання фізичних явищ в оптичних вимірюваннях, засобів їх прикладної, елементної та схемної реалізації, засвоєнню типових вимірювальних методик.

#### 1.2. Основні завдання навчальної дисципліни.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

**знання:**

застосування теорії оптичних систем, інтерференції, рефракції, поляризації та дифракції в оптичних вимірюваннях;

**уміння:**

виміру основних характеристик і параметрів оптичних середовищ, поверхонь, оптичних деталей та оптичних систем, засобів дослідження та оцінки їхньої якості, метрологічної обробки результатів вимірювань;

**досвід:**

розробляти оптичні та структурні схеми, проводити типові оптичні вимірювання, виконувати метрологічну обробку результатів вимірювань.

---

## Структура навчальної дисципліни

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 144 години /4 кредити ECTS.

Навчальна дисципліна містить кредитний модуль:

1) «Оптичні вимірювання».

(назва кредитного модуля)

### Рекомендований розподіл навчального часу

Форма навчання	Кредитні модулі	Всього		Розподіл навчального часу за видами занять				Семестрова атестація
		кредитів	годин	Лекції	Практичні (семінарські) заняття	Лабораторні роботи (комп'ютерні практикуми)	СРС	
Денна	Всього	4	144	54		18	72	диф. залік
	1	4	144	54		18	72	диф. залік

### 3. Зміст навчальної дисципліни

Кредитний модуль 1.

#### Вступ

Стисла інформація відносно структури, обсягу та змісту курсу. Організація та методика вивчення дисципліни.

#### **Розділ 1**

Основи теорії вимірювань

Основи теорії вимірювань. Вихідні положення теорії вимірювань. Характеристики вимірювального приладу. Метрологічна обробка результатів вимірювань

#### **Розділ 2**

Візуальні геометричні вимірювання

Методи візуальних геометричних вимірювань. Метрологічні характеристики зору. Мікроскопічні вимірювання. Кутові вимірювання. Лінійні, тіньові та проєкційні вимірювання.

#### **Розділ 3**

Оптично-електронні методи вимірювань.

Структура та основні характеристики вимірювальних ОЕП. Відлікові системи вимірювальних ОЕП. Основні типи вимірювальних ОЕП.

#### **Розділ 4**

Вимірювання характеристик оптичних систем та їх елементів.

Вимірювання характеристик оптичних середовищ. Вимірювання характеристик оптичних деталей. Контроль та дослідження якості зображення. Вимірювання характеристик типових оптичних систем.

#### **4. Рекомендована тематика практичних (семінарських) занять**

Практичні заняття навчальною програмою не передбачені.

#### **5. Рекомендований перелік лабораторних робіт (комп'ютерних практикумів)**

Лабораторні заняття проводяться з метою поглиблення теоретичних знань та отримання практичних навичок вимірювання типових характеристик оптичних деталей та систем.

##### **Перелік лабораторних робіт**

- Лаб. раб. №1 Атестація оптичних деталей на гоніометрі ГС-5.
- Лаб. раб. №2 Вимірювання радіусів кривизни сферичних деталей.
- Лаб. раб. №3 Вимірювання товщини оптичних деталей на оптиметрі.
- Лаб. раб. №4 Вимірювання кардинальних характеристик оптичних систем.
- Лаб. раб. №5 Вимірювання характеристик телескопічних систем.
- Лаб. раб. №6 Вимірювання характеристик мікроскопічних систем.

#### **6. Рекомендовані індивідуальні завдання**

Індивідуально студенти готуються до проведення лабораторних робіт.

#### **7. Рекомендована література**

##### **Основна**

1. Афанасьев В. А. Оптические измерения. М.: Высшая школа, 1981. 229 с.
2. Борбат А. М., Горбань И. С., Охрименко Б. А. и др. Оптические измерения. Киев: Техника, 1967. 470 с.
3. Денисов Н. А., Михеенко Л. А. Измерение параметров оптических деталей. Киев, КПИ, 1992. 40 с.
4. Михеенко Л. А. Оптические измерения. Учебное пособие. Киев, КПИ, 2002. 278 с.
5. Михеенко Л. А., Гудзь Є. М. Фотометричні вимірювання. Київ, НТУУ «КПІ», 1999. 32 с.
6. Михеенко Л. А., Денисов Н. А. Измерение характеристик оптических систем. Киев, КПИ, 1992. 56 с.
7. Михеенко Л. А., Коваленко Л. А. Исследование качества оптических систем. Киев, КПИ, 1992. 64 с.
8. Оптико-электронные приборы для научных исследований. Под ред. Л. А. Новицкого. М.: Машиностроение, 1986. 432 с.
9. Рего К. Р. Метрологическая обработка результатов технических измерений. Киев: Техника, 1987. 123 с.
10. Бертштейн А. С., Джохадзе Ш. Р., Петрова Н. И. Фотоэлектрические измерительные микроскопы. М.: Машиностроение, 1976. 128 с.

### Додаткова

11. Гуревич М. И. Фотометрия (теория, методы и приборы). Л.: Энергоатомиздат, 1983. 268 с.
12. Джадд Д., Вышецки Г. Цвет в науке и технике. М.: Мир, 1978. 592 с.
13. Зайдель А. Н., Островская Г. В., Островский Ю. И. Техника и практика спектроскопии. М.: Наука, 1976. 392 с.
14. Иоффе Б. В. Рефрактометрические методы химии. Л.: Химия, 1974. 400 с.
15. Капи чин И. И. Оптико-электронные углоизмерительные системы. Киев: Техника, 1986. 144 с.
16. Коломойцев Ю. В. Интерферометры. Л.: Машиностроение, 1976. 296 с.
17. Коротков В. П., Тайц Б. А. Основы метрологии и теории точности измерительных устройств. М.: Издательство стандартов, 1978. 352 с.
18. Красюк Б. А., Семенов О. Г., Шереметьев А. Г. Световодные датчики. М.: Машиностроение, 1978. 224 с.
19. Креолапова Г. В., Пуряев Д. Т. Исследование и контроль оптических систем. М.: Машиностроение, 1978. 224 с.
20. Кривояз Л. М., Пуряев Д. Т., Знаменская М. А. Практика оптической измерительной лаборатории. М.: Машиностроение, 1974. 332 с.
21. Кривошеев М. И., Кустарев А. К. Цветовые измерения. М.: Энергоатомиздат, 1990. 240 с.
22. Лабораторные оптические приборы. Под ред. Л. А. Новицкого. М.: Машиностроение, 1979. 448 с.
23. Лейкин М. В., Молочников Б. И., Морозов В. И. Отражательная рефрактометрия. Л.: Машиностроение, 1983. 223 с.
24. Новицкий Л. А., Степанов Б. М. Фотометрия быстропротекающих процес сов. М.: Машиностроение, 1083. 296 с.
25. Оптические приборы в машиностроении. Справочник. Апенко М. И., Араев И. П., Афанасьев В. А. и др. М.: Машиностроение, 1983. 296 с.
26. Скоков И. В. Оптические спектральные приборы. М.: Машиностроение, 1984. 240 с.
27. Физический энциклопедический словарь. Под ред. А. М. Прохорова. М.: Советская энциклопедия, 1983. 928 с.
28. Фотоэлектрические преобразователи информации. Пресухин Л. Н., Шаныгин В. Ф., Майоров С. А. и др. М.: Машиностроение, 1974. 376 с.
29. Фукс-Рибиневич Л. И., Епмфанов М. В. Оптико-электронные приборы. Л.: Машиностроение, 1979. 360 с.

### **8. Засоби діагностики успішності навчання**

Білеті з теоретичними та практичними завданнями до диференційного заліку

### **9. Методичні рекомендації**

Викладання дисципліни повинно вестися таким чином, щоб студенти були спроможні:

- орієнтуватися в широкому різноманітті методів та засобів оптичних вимірювань;
- застосовувати типові методи вимірювань характеристик і параметрів оптичних деталей і оптичних систем;
- виконувати метрологічну обробку результатів вимірювань;
- самостійно працювати з спеціальною літературою та технічною документацією.

