

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан

приладобудівного факультету  
(назва інституту/факультету)

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

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 р.

**Електромагнітна та квантова теорія випромінювання**  
(назва навчальної дисципліни)

**ПРОГРАМА  
навчальної дисципліни**

**підготовки бакалавра**  
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

напряму 6.051004 - «Опtotехніка»  
(шифр і назва)

Спеціальності: 7.05100403, 8.05100403 – «Фотоніка та оптоінформатика»  
7.05100405, 8.05100405 – «Оптико-електронне приладобудування»  
(шифр і назва)

**(шифр за ОПП ПП.04)**

Ухвалено методичною комісією  
приладобудівного факультету  
(назва інституту/факультету)

Протокол від 11 червня 2015 р. № 6/15

Голова методичної комісії

\_\_\_\_\_ М.В. Філіппова  
(підпис) (ініціали, прізвище)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 р.

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

Завідувач кафедри, д.т.н., професор Колобродов Валентин Георгійович

(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 «13» 05 2015 року № 16

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ В.Г. Колобродов

(підпис)

(ініціали, прізвище)

«  » \_\_\_\_\_ 20   р.

## **Вступ**

Програму навчальної дисципліни  
«Електромагнітна та квантова теорія випромінювання»  
(назва назва навчальної дисципліни)

складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра  
(назва ОКР)

напряму (спеціальності) 7.05100403, 8.05100403 – «Фотоніка та оптоінформатика»  
7.05100405, 8.05100405 – «Оптико-електронне приладобудування».  
(код і назва напряму (спеціальності))

Навчальна дисципліна належить до циклу професійної підготовки.

Предмет навчальної дисципліни «Електромагнітна та квантова теорія випромінювання»

*Визначається система властивостей узагальненого об'єкту (-ів), що вивчається у межах навчальної дисципліни.*

Міждисциплінарні зв'язки:

"Електромагнітна та квантова теорія випромінювання" є дисципліною, яка складає фундамент інженерної підготовки студентів напряму підготовки 6.051004 «Оптотехніка». Дисципліна базується на дисциплінах: "Вища математика" і "Загальна фізика" і містить дві частини: перша частина (розділ 1) – електромагнітна природа світла., друга частина (розділ 2) – квантова природа поглинання та випромінювання світла та її зв'язок з будовою атома.

Навчальна дисципліна є базовою для вивчення інших прикладних дисциплін спеціальності, передбачених навчальним планом, а також є введенням до фундаментальних курсів "Хвильова оптика" і "Квантова та нелінійна оптика".

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

#### **1.1. Мета навчальної дисципліни.**

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей, необхідних для глибокого розуміння явищ фізичної оптики і застосування їх на практиці при створенні оптичних та оптико-електронних приладів.

#### **1.2. Основні завдання навчальної дисципліни.**

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

#### **знання:**

глибоке розуміння законів фізичної оптики та їх застосування при дослідженні та проектуванні оптичних приладів;

#### **уміння:**

розрахунку параметрів оптичного випромінювання при його проходженні через оптичні елементи;

#### **досвід:**

застосування законів фізичної оптики при розробці моделей перетворення оптичного випромінювання, яке проходить через оптичні елементи.

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

Розподіл навчального часу

Форма навчання денна	Кредитні модулі	Всього		Розподіл навчального часу за видами занять				Семестрова атестація
		кредитів	годин	Лекції	Практичні (семінарські) заняття	Лабораторні роботи (комп'ютерні практикуми)	СРС	
	1	4	120	36	18	-	66	екзамен

**3. Зміст навчальної дисципліни**

**РОЗДІЛ 1**

**Електромагнітна теорія світла**

**Тема 1.1.** Вступ. Роль і місце електромагнітної теорії в хвильовій оптиці.

**Тема 1.2.** Шкала електромагнітних хвиль.

**Тема 1.3.** Рівняння Максвелла.

**Тема 1.4.** Хвильове рівняння.

**Тема 1.5.** Властивості електромагнітних хвиль.

**Тема 1.6.** Ефект Доплера.

**Тема 1.7.** Основи класичної теорії електромагнітного випромінювання.

**РОЗДІЛ 2**

**Квантова природа поглинання та випромінювання світла та її зв'язок з будовою атома**

**Тема 2.1.** Доказ існування атомних частинок.

**Тема 2.2.** Магнітні властивості атому.

**Тема 2.3.** Атом у зовнішніх електричному та магнітному полях.

**Тема 2.4.** Теорія періодичної системи елементів Д.І.Менделєєва.

**Тема 2.5.** Вступ до квантової фізики.

**4. Рекомендована тематика практичних занять**

Метою практичних занять є закріплення знань студентів, отриманих на лекціях, та їх використання на практиці при розв'язанні задач. Назви занять за змістом вказані нижче.

**ПЗ-1.** Електромагнітні хвилі.

**ПЗ-2.** Рівняння Максвелла.

**ПЗ-3.** Хвильове рівняння

**ПЗ-4.** Вектор Умова-Пойнтінга. Інтенсивність світла.

**ПЗ-5.** Дослід Резерфорда.

**ПЗ-6.** Спектр водню.

**ПЗ-7.** Постулати Бора.

**ПЗ-8.** Спектри воднеподібних іонів та лужних металів

**ПЗ-9.** . Періодична система елементів Д.І. Менделєєва.

**5. Рекомендований перелік лабораторних робіт**

Лабораторні роботи та комп'ютерний практикум навчальною програмою не передбачені.

## **6. Рекомендовані індивідуальні завдання**

Мета цих завдань – набуття студентами умінь і навичок користування науковою та довідковою літературою для розуміння фізичних основ оптики, необхідних при проектуванні та розрахунку оптичних та оптико-електронних приладів різного призначення. Темі індивідуальних завдань відповідають тематиці практичних занять.

Індивідуальні завдання пов'язані з розв'язанням 2 – 3 задач та захистом однієї з них на кожному практичному занятті;

Самостійна робота складається з:

- поточної підготовки до лекцій і практичних занять;
- підготовки до іспиту;
- складання конспектів з тих тем, які заплановані до самостійного вивчення і вказані в тематичному плані.

## **7. Рекомендована література**

### **Основна література:**

1. Фриш с. Э., тиморева а. В. Курс общей физики. Т. 3, л.: физматгиз, 1962. – 644 с.
2. Поль р. В. Оптика и атомная физика. М.: наука, 1966. – 552 с.
3. Савельев и. В. Курс общей физики. Т. 3. М.: наука, 1971. – 528 с.
4. Борн м., вольф э. Основы оптики. М.: наука, 1973. – 720 с.
5. Троицкий С.С. Электромагнитная теория света в прикладной физической оптике. – Учеб. пособие. Киев: КПИ, 1982. – 100 с.
6. Калитеевский.Н. И. Волновая оптика. М.: Наука, 1971. – 376 с.
7. Ландсберг Г. С. Оптика. - М.: Наука, 1976. – 926 с.
8. Матвеев А.Н. Оптика. М.: Высшая школа, 1985. – 432 с..
9. Годжаев Н. М. Оптика. М.: Высшая школа, 1977. – 351 с.

### **Додаткова література:**

1. Юкава х. Лекции по физике. М.: энергоиздат, 1981. – 128 с.
2. Кордун г. Г. Історія фізики. Короткий курс. К.: вища школа, 1974. – 218 с.
3. Физика хх века. Развитие и перспективы. М.: наука, 1984. – 336 с.
4. Таблицы физических величин. Справочник. Под ред. Акад. Кикоина. И. К. М.: атомиздат, 1976. – 1008 с.

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

Екзаменаційні білети з теоретичними та практичними завданнями

## **9. Методичні рекомендації**

Викладення дисципліни повинно вестись таким чином, щоб студенти були спроможні:

- орієнтуватися в широкому різноманітті фізичних явищ та законів хвильової та квантової оптики;
- складати функціональні схеми пристроїв для вивчення фізичних явищ;
- оцінювати основні параметри і характеристики оптичних пристроїв тощо.