

**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.

Дифракційна теорія оптичних систем
(назва навчальної дисципліни)

**ПРОГРАМА
навчальної дисципліни**

підготовки магістра
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

напряму **6.051004 - «Опtotехніка»**
(шифр і назва)

Спеціальність: 8.05100403 – «Фотоніка та оптоінформатика»
(шифр і назва)

(шифр за ОПП 2.1)

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.

Київ – 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)

« » _____ 2015 р.

Вступ

Програму навчальної дисципліни «Дифракційна теорія оптичних систем»
(назва назва навчальної дисципліни)

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

напряму (спеціальності) 8.05100403 – «Фотоніка та оптоінформатика»
(код і назва напряму (спеціальності))

Навчальна дисципліна належить до циклу професійної та практичної підготовки.

Предмет навчальної дисципліни «Дифракційна теорія оптичних систем»

Предметом навчальної дисципліни «Дифракційна теорія оптичних систем» є:

- П
ридбання студентами знань, вміння і навиків, необхідних для глибокого розуміння скалярної теорії дифракції;
- Н
абуття студентами розуміння та навиків, необхідних для практичного застосування скалярної теорії дифракції проектуванні оптичних приладів та систем.

Міждисциплінарні зв'язки:

Базовою дисципліною курсу «Дифракційна теорія оптичних систем» є «Хвильова оптика» (3.05 – 13 кр.) і «Математика» (2.02 – 24,5 кр).

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Мета навчальної дисципліни.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей, необхідних для глибокого розуміння скалярної теорії дифракції і застосування її на практиці при створенні оптичних елементів і систем.

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 скалярної теорії дифракції та їх застосування при дослідженні та проектуванні оптичних приладів;

уміння:

розрахунку параметрів оптичного випромінювання при його проходженні через оптичні елементи і системи;

досвід:

застосування законів скалярної теорії дифракції при розробці моделей перетворення оптичного випромінювання, яке проходить через оптичні елементи.

2. Структура навчальної дисципліни

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 288 годин /8 кредитів ECTS.

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	<i>Всього</i>	7	210	54	36	-	120	
	<i>1</i>	7	210	54	36	-	120	<i>екзамен</i>

3. Зміст навчальної дисципліни

РОЗДІЛ 1

Основні властивості оптичного випромінювання

Тема 1.1. Зміст дисципліни «Дифракційна теорія оптичних систем»

Тема 1.2. Основи електромагнітної теорії світла.

РОЗДІЛ 2

Основи скалярної теорії дифракції

Тема 2.1. Теорія дифракції Кірхгофа.

Тема 2.2. Дифракція Френеля і Фраунгофера.

РОЗДІЛ 3

Дифракційний аналіз оптичних систем

Тема 3.1. Тонка лінза як елемент, що виконує фазове перетворення і виконує перетворення Фур'є.

Тема 3.2. Дифракційна теорія формування зображення тонкою додатною лінзою.

Тема 3.3. Операторний метод аналізу когерентних оптичних систем

РОЗДІЛ 4

Частотний аналіз дифракційно-обмежених оптичних систем

Тема 4.1. Когерентні оптичні системи.

Тема 4.2. Дифракційно-обмежена некогерентна оптична система.

РОЗДІЛ 5

Дифракційні оптичні елементи

Тема 5.1. Фізичні основи дифракційної оптики.

Тема 5.2. Розрахунок дифракційних оптичних елементів в наближенні геометричної оптики.

Тема 5.3. Розрахунок дифракційних оптичних елементів в наближенні теорії дифракції.

Тема 5.4. Дифракційно-рефракційні мультифокальні інтраокулярні лінзи.

Тема 5.5. Технології виготовлення ДОО.

Тема 5.6. Особливості застосування дифракційних лінз.

РОЗДІЛ 6

Когерентні спектроаналізатори

Тема 6.1. Фізичні основи роботи когерентних спектроаналізаторів.

Тема 6.2. Особливості побудови когерентних систем обробки інформації.

Тема 6.3. Застосування спектроаналізаторів.

4. Рекомендована тематика практичних занять

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

ПЗ-1. Розрахунок параметрів електромагнітного поля.

ПЗ-2. Розрахунок дифракційних картин.

ПЗ-3. Розрахунок електромагнітного поля в оптичних системах.

ПЗ-4. Розрахунок передавальних функцій оптичних систем.

ПЗ-5. Розрахунок параметрів дифракційних оптичних елементів.

ПЗ-6. Розрахунок основних характеристик когерентних спектроаналізаторів.

ПЗ-7. Застосування операторного методу для розрахунку світлового поля в когерентних оптичних системах.

повороту площини поляризації в оптично активних середовищах.

6. Рекомендовані індивідуальні завдання

Мета цих завдань – набуття студентами умінь і навичок користування науковою та довідковою літературою для розуміння фізичних основ дифракції світла, необхідних при проектуванні та розрахунку когерентних та некогерентних оптичних систем різного призначення. Темі індивідуальних завдань відповідають тематиці практичних занять.

Індивідуальні завдання пов'язані з розв'язанням двох індивідуальних 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. Колобродов В.Г. Дифракційна теорія оптичних систем: підруч. / В.Г. Колобродов, Г.С. Тимчик – К.: НТУУ «КПІ», 2011. – 140 с. (*Підручник з грифом Міністерства освіти і науки України*).
2. Колобродов В.Г. Проектування дифракційних оптичних елементів і систем: підруч. / В.Г. Колобродов, Г.С. Тимчик – К.: НТУУ «КПІ», 2013. – 196 с. (*Підручник з грифом Міністерства освіти і науки України*).
3. Гудмен Дж. Введение в Фурье-оптику. – М.: Мир, 1970. – 364 с.
4. Борн М., Вольф Э. Основы оптики. - М.: Наука, 1973. - 720 с.

Додаткова література:

1. Юу Ф.Т.С. Введение в теорию дифракции, обработку информации и голографию. – М.: Мир, 1979. – 304.

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 оптики;
- складати функціональні схеми пристроїв для вивчення фізичних явищ;
- оцінювати основні параметри і характеристики оптичних пристроїв тощо.