

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра квантової радіофізики

ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

«_____» _____ 2016 р.

Програма навчальної дисципліни

ПРИКЛАДНА ОПТИКА

(назва навчальної дисципліни)

напрямок _____ 6.040204 – Прикладна фізика _____
(шифр, назва напрямку)

спеціальність 8.04020402 Радіофізика і електроніка _____
(шифр, назва спеціальності)

факультет радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем

2016 / 2017 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем

Протокол від “ 21 ” червня 2016 року № 6

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: (вказати авторів, їхні наукові ступені, вчені звання та посади)

Білошенко Костянтин Сергійович, кандидат фізико-математичних наук, доцент

Програму схвалено на засіданні кафедри квантової радіофізики

Протокол від “ 21 ” червня 2016 року № 8

Завідувач кафедри квантової радіофізики

_____ проф. Маслов В.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено методичною комісією
факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем

Протокол від “ 16 ” червня 2016 року № 6

Голова методичної комісії факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем

_____ (проф. Черногор Л. Ф.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “**Прикладна оптика**” складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки

бакалавр

(назва рівня вищої освіти, освітньо-кваліфікаційного рівня)

спеціальності (напрямку) 8.04020402 Радіофізика і електроніка

спеціалізації

квантова радіофізика та фотоніка

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни є

Освоєння методів і засобів створення оптичних систем, розуміння фізичних принципів спектроскопії та оптичних вимірювань.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є

Вивчити фізичні принципи, покладені в основу побудови оптичних систем т. Розглянути також питання метрологічного забезпечення оптичних приборів.

1.3. Кількість кредитів – 3

1.4. Загальна кількість годин – 108

1.5. Характеристика навчальної дисципліни
За вибором
Денна форма навчання
Рік підготовки
3-й
Семестр
5-й
Лекції
32 год.
Практичні, семінарські заняття
16 год.
Лабораторні заняття
Самостійна робота
60 год.
Індивідуальні завдання

1.6. Заплановані результати навчання

знати: основні характеристики та фізичні засади джерел випромінювання, теорію оптичних приладів, оптичні властивості найбільш поширених матеріалів, що використовуються у оптичних приладах, основні засади фотометрії, фізико-технічні характеристики приймачів випромінювання, основні засади спектрального аналізу

вміти: конструювати прості оптичні схеми, розраховувати характеристики оптичних приладів, юстувати оптичні прилади, інтерферометри

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Інтерференції та дифракції світла.

Тема 1. Елементи хвильової оптики.

Гармонічний осцилятор, хвильове рівняння, принцип суперпозицій, дисперсія, випромінювання абсолютно чорного тіла, когерентність

Тема 2. Основи геометричної оптики.

Оптичні властивості матеріалів, принцип Гюгенса, принцип Ферма, Лінзи та зеркала, формування зображення, аберації оптичних систем

Тема 3. Явища інтерференції та дифракції їх застосування.

Інтерференція Юнга та Майкельсона – на двох та багатьох щілинах, при двох- та багато – кратному відбитті світла. Голографія – запис та читання голограм, матеріали, голографічна інтерферометрія, кольорова голографія

Розділ 2. Фотометричні одиниці.

Тема 1. Інтерференційні вимірювання.

Інтерферометр Майкельсона. Вимірювання малих лінійних та кутових зміщень. Інтерферометр Фабрі – Перо. ІТП та Фур'є спектри.

Тема 2. Фотометричні одиниці.

Потік випромінювання, геометричний фактор пучка промінів, фотометричні одиниці, закон Бугера, закон збурення в оптиці

Тема 3. Основи спектроскопії.

Просторова дисперсія. Призмові спектрографи. Дифракційні спектрографи (дифракція на щілині, дифракційна ґратка – профілювання). Порівняльні характеристики спектрометрів.

Розділ 3. Проектування оптичних приладів.

Тема 1. Основні засади проектування оптичних приладів.

Етапи проектування оптичних систем, позначення оптичних вузлів в кресленнях, оптична передаточна функція.

Тема 2. Рефрактометрія та аналіз речовин.

Показник заломлення та рефракція, структура молекул, аналіз рідини, аналіз оптичних показників кристалів

Тема 3. Застосування поляризаційної оптики.

Штучна анізотропія. Ефекти Погкельса, Керра, Фарадея. Хвильові пластинки. Поляризатори – Призмові, відбиваючі, пропускні, ґратчасті, плівкові. Модулятори, затвори, дефлектори. Рідкокристалічні екрани

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб.	інд.	с. р.	
1	2	3	4	5	6	7
Розділ 1. . Інтерференції та дифракції світла..						
Тема 1. Елементи хвильової оптики.	16	4	3			9
Тема 2. Основи геометричної оптики.	15	4	3			8
Тема 3 Явища інтерференції та дифракції. Їх застосування.	14	4	2			8
Разом за розділом 1	45	12	8			25
Розділ 2. Фотометричні одиниці.						
Тема 1. Інтерференційні вимірювання	13	4	1			8
Тема 2. Фотометричні одиниці.	13	4	1			8
Тема 3. Основи спектроскопії.	13	4	1			8
Разом за розділом 2	39	12	3			24
Розділ 3. Проектування оптичних приладів.						
Тема 1. Основні засади проектування оптичних приладів	13	4	2			7
Тема 2. . Рефрактометрія та аналіз речовин.	8	2	2			4
Тема 3. Застосування поляризаційної оптики	3	2	1			
Разом за розділом 3	24	8	5			11
Усього годин	108	32	16			60

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Гармонічний осцилятор. Випромінювання абсолютно чорного тіла	1
2	Розрахунок телескопа Ньютона.	2
3	Розрахунок мікроскопа	2
4	Похибки інтерференційних вимірювань. Параметри ІФП та Фур'є – спектрометрів. .	2
5	Радіометричні величини та одиниці	2
6	Роздільна здатність спектрометрів. Розподіл світла в дифракційній картині.	2

7	Розрахунки чверть – та напів-хвильових пластинок. Багатошарові дзеркала. Просвічуючі покриття	2
8	Аномальна дисперсія показника заломлення	1
	Разом	16

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення конспекту лекцій.	18
2	Підготовка до практичних занять, виконання домашніх завдань.	21
3	Вивчення додаткових тем за літературними джерелами: 1. Атоми, молекули, тверді тіла: поглинання та випромінювання світла. Розповсюдження світла. 2. Сучасні Фурє – спектрографи. 3. Термографічні системи. 4. Аберації 5. Цифрове зображення та його обробка	4 6 1 6 4
	Разом	60

6. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання складаються з 10 домашніх завдань, які містять задачі для глибшого засвоєння лекційного матеріалу.

7. Методи контролю

Засвоєння матеріалу по дисципліні забезпечується циклом лекцій, розв'язанням задач на практичних заняттях, а також самостійною роботою.

8. Схема нарахування балів

Поточний контроль та самостійна робота												Залікова робота	сума
Розділ 1				Розділ 2				Розділ 3				40	100
T1	T2	T3	КР	T1	T2	T3	КР	T1	T2	T3	КР		
4	4	4	8	4	4	4	8	4	4	4	8		

9. Рекомендована література

Основна література

1. Ахманов С.А., Никитин С.Ю. Физическая оптика .- М.: Изд-во Моск. ун-та, 1998.- 655с.
2. Янг М. Оптика и лазеры – М.: Мир, 2005. – 541с.
3. Дудкин В.И., Пахомов Л.Н. Квантовая электроника. Приборы и их применение: Учеб. Пособие. М.: 2006. – 432с.
4. Григоруку В.І., Іванісік А.І., Коротков П.А. Експериментальна лазерна оптика: Підручник . – К. : Київський університет, 2007. – 383с.
5. Панов М.Ф., Соломонов А.В., Филатов Ю.В. Физические основы интегральной оптики: Учеб. пособ.- М.: Академия, 2010. – 432 с.
6. Дмитриев В.Г., Тарасов Л.В. Прикладная нелинейная оптика: - М.: Физматлит, 2004.-

Допоміжна література

1. Айхлер Ю., Айхлер Г. – Лазеры. Исполнение, управление, применение . М.: 2008. – 440с.
2. Герчановская В.П. и др. Новые профессии света : - К.: Техника, 1989. – 119с.
3. Тарасов Л.В. Лазеры: действительность и надежды. – М.: Наука, 1985. – 176с.
4. Агеев Л.А. и др.. Учебные эксперименты и демонстрации по оптике: - Харьков: ХНУ, 2000. – 262с.
5. Гонда С., Суко Д. Оптоэлектроника: Л.: Энергоиздат, 1989. – 184 с.
6. Ярив А. Введение в оптическую электронику: М.: Высшая школа., 1983. – 398 с.
7. Звелто О. Принципы лазеров : Учебн. Пособие – М.: Мир, 2008. – 720с.

10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1,Edx.org

2,Courser.org