

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Факультет радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

Кафедра електрофізики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана з навчальної роботи

_____ Олексій НЕЧИПОРУК

« ____ » _____ 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Оптика лазерних систем

для студентів

рівень вищої освіти

другий (магістерський)

галузь знань

10 Природничі науки

спеціальність

105 Прикладна фізика та наноматеріали

освітня програма

Прикладна фізика та наноматеріали

вид дисципліни

вибіркова

Форма навчання

денна

Навчальний рік

2022/2023

Семестр

2

Кількість кредитів ECTS

3

Мова викладання

українська

Форма заключного контролю

залік

Викладач:

Володимир ОВЕЧКО, доктор фіз.-мат. наук, професор кафедри електрофізики.

Пролонговано:

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) « ____ » _____ 20__ р.
на 20__/20__ н. р. _____ (_____) « ____ » _____ 20__ р.

КИЇВ – 2022

Розробник:

Володимир ОВЕЧКО, доктор фіз.-мат. наук, професор кафедри електрофізики.

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Завідувач кафедри електрофізики

_____ Сергій САВЕНКОВ

Протокол № __ від « ____ » _____ 2022 р.

Схвалено науково-методичною комісією факультету радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

Протокол № __ від « ____ » _____ 2022 р.

Голова науково-методичної комісії

Сергій РАДЧЕНКО

« ____ » _____ 2022 року.

ВСТУП

Навчальна дисципліна «Оптика лазерних систем» є складовою освітньої програми зі спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали» для магістрів.

Викладається у 2 семестрі (1 року навчання) в обсязі: лекцій - 30 годин, самостійна робота – 60 годин. Дисципліна завершується заліком.

1. Мета навчальної дисципліни «Оптика лазерних систем» – засвоєння студентами знань і навиків побудови оптичних систем, в тому числі із застосуванням лазерів. Знання студенти набувають за рахунок засвоєння лекційного матеріалу, роботі над рефератами і їх захистом, в процесі підготовки до заліку.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни.

Навчальна дисципліна «Оптика лазерних систем» базується на циклі лекцій з курсу «Загальна фізика», а саме «Оптика», «Атомна фізика», а також «Квантова механіка» і «Електродинаміка».

3. Анотація навчальної дисципліни

Курс «Оптика лазерних систем», складається з трьох блоків, а саме: 1) методи розрахунку оптичних полів і систем; 2) принципи побудови лазерних систем, керування їх характеристиками; 3) схеми і принципи побудови активних і пасивних лазерних систем для застосування в різних галузях науки, техніки, технологіях і побуті.

4. Завдання (навчальні цілі):

- надати основні відомості з спецкурсу „ Оптика лазерних систем ”, для студентів – магістрів, що складає важливу частину нормативного курсу за спеціальністю «Прикладна фізика і наноматеріали».
- навчити застосовувати теоретичні знання до розв’язання практичних та експериментальних задач.
- сприяти розвитку логічного і аналітичного мислення у студентів, застосуванню знань, навичок і комунікацій у подальшій професійній діяльності.

Дисципліна спрямована на формування програмних компетентностей:

Загальні компетентності:

- ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК 6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК 9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК 10. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК 14. Навички здійснення безпечної діяльності.

Фахові компетентності:

- ФК 7. Здатність брати участь в роботі колективів виконавців, у тому числі у міждисциплінарних проектах
- ФК 13. Здатність брати участь у роботах зі складання наукових звітів та у впровадженні результатів проведених досліджень та розробок.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1, знати; 2, вміти; 3, комунікація; 4, автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1	студент повинен знати :	лекційні заняття, самостійна робота	Захист рефератів	до 50
1.1	Матричний метод розрахунку оптичних систем.	2		
1.2	Хвильові методи опису оптичних полів	2		
1.3	Фотонні методи опису оптичних сигналів	2		
1.4	Властивості активних середовищ лазерів, вимоги щодо їх характеристик	1		
1.5	Властивості резонаторів лазерів,	2		

	вимоги щодо їх характеристик			
1.6	Методи і пристрої керування лазерним випромінюванням	2		
1.7	Приклади побудови оптичних лазерних систем у різних галузях техніки і технологіях	2	2	
1.8	Принципи побудови активних (адаптивних) оптичних систем.	2		
2	студент повинен вміти:	лекційні заняття, самостійна робота	реферати	до 35
2.1	Застосувати матричні методи	1		
2.2	Застосовувати хвильові методики опису оптичних полів	1		
2.3	Застосувати фотонні методики опису оптичних сигналів	1		
2.4.	Вміти розраховувати порогові характеристики лазерів	1		
2.5	Знати типи і властивості резонаторів лазерів різного типу	1		
2.6	Вміти використовувати лазери різного типу для розв'язання конкретних задач техніки і технології	2		
3	комунікація	лекції реферати	Захист робіт	до 5
3.1	здатність будувати ефективну комунікацію, виходячи з мети і обставин спілкування.			
4	автономність та відповідальність	лекційні заняття, самостійна робота	Захист рефератів	до 10
4.1	демонструвати особливу (персональну) відповідальність			

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання:

Програмні результати навчання	Результати навчання дисципліни															
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	3.1.	4.1.
ПРН 1. Глибокі знання в галузі сучасної прикладної фізики і фізики наноматеріалів	+	+	+	+	+	+	+	+								
ПРН 4. Знання іноземної мови.															+	+
ПРН 8. Знаходити прогресивні та інноваційні рішення проблем і завдань при виконанні науково-технічних проєктів	+	+	+	+	+	+	+	+								
ПРН 11. Розробляти фізичні основи створення нових приладів, апаратури, обладнання, матеріалів, речовини, технологій.									+	+	+	+	+	+	+	
ПРН 12. Інтерпретувати науково-технічну інформацію.														+	+	
ПРН 16. Організувати результативну роботу індивідуально і як член команди.														+	+	+

7. Схема формування оцінки

7.1. Форми оцінювання студентів:

- результати навчання 1.1 – 1.18 [знання] до 50 %;
- результат навчання 2.1 – 2.6 [вміння] – до 35%;
- результат навчання 3.1 [комунікація] – до 5%;
- результат навчання 3.1 [автономність та відповідальність] – до 10%.

Форми оцінювання студентів:

Семестрове оцінювання підготовка і захист реферату. Допуск до заліку - не менше 25 балів.

Підсумкове оцінювання (у формі заліку письмово-усне. Сумарна оцінка не може бути меншою за 60 балів.

Умовою досягнення позитивної оцінки за дисципліну є отримання сумарної оцінки не менш ніж 60 балів, при цьому оцінка за результатами навчання 2 [вміння] і 4 [автономність та відповідальність] не може бути меншою ніж 50% від максимального рівня (15 і 5 балів відповідно), оцінка за залік не може бути меншою 36 балів.

Умови допуску до підсумкового заліку: умовою допуску до заліку є отримання студентом сумарно не менше, аніж *критично-розрахунковий мінімум 24 балів* за семестр. Студенти, які протягом семестру набрали сумарно меншу кількість балів, ніж критично-розрахунковий мінімум 24 балів, для одержання допуску до заліку обов'язково повинні написати на необхідну порогову кількість балів реферат за матеріалом відповідного семестру та до складають домашні завдання для підвищення балів за виконання самостійної роботи.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі модульних контрольних робіт здійснюються у відповідності до „Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу” від 1 жовтня 2010 року.

7.2. Організація оцінювання.

Розрахунок балів, які отримують при успішній здачі заліку:

Значення	Змістовні модулі	Залік	Підсумкова оцінка
Мінімум	25	35	60
Максимум	50	50	100

7.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень, % / Marks, %
Зараховано / Passed	60-100%
Не зараховано / Fail	0-59%

8. Тематичний план лекцій і семінарських занять

№	НАЗВА ТЕМИ	Кількість годин	
		Лекції	Самостійна робота
	ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1.		
1	Променева оптика	4	6
2	Хвильова оптика	3	6
3	Фотонна оптика	3	8
4	Активні лазерні середовища	4	6
5	Резонатори лазерів	3	8
6	Модуляція часова і променева	3	6
7	Пасивні оптичні системи	4	8
8	Активні лазерні системи	3	6
9	Спрямовуючі оптичні системи	3	6
ВСЬОГО		30	60

Загальний обсяг **90** год., в тому числі:

Лекції **30** год.

Самостійна робота **60** год.

Теми для самостійної роботи студентів:

1. Наближення для різних методів опису оптичних полів;
2. Розрахунок фотооб'єктива матричним методом;
3. Фотонні шуми в оптиці;
4. Застосування лазерів в окремих галузях науки, техніки і технологіях;
5. Адаптивні методи керування оптичними системами.

9. Рекомендована література

Основні джерела

1. В. Одарич. Основи теорії та методів розрахунку оптичних систем т.І – К.: ВПЦ «Київський університет», 2001.
2. В. Одарич. Основи теорії та методів розрахунку оптичних систем т.ІІ – К.: ВПЦ «Київський університет», 2002.
3. В. Конончук, В., Прокопець, В. Стукаленко. Вступ до Фур`є-оптики. - К.: ВПЦ «КУ», 2010.
4. О.Єщенко, О.Слободянюк. Квантова оптика. – К.: ВПЦ «КУ», 2004.
5. Я. Лепіх. Оптико-електронні системи ближньої локації. / Я. І. Лепіх, В. І. Сантоній, Л. М. Будіянська . За редакцією Лепіха Я.І. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2019. – 294 с.
6. В. Григоруk, А. Іванісік, П. Коротков. Експериментальна лазерна фізика. Підручник,-К.: Вінол, 2004.