

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Фізичний факультет

Кафедра теоретичної фізики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декаан фізичного факультету



16 05 2018 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Взаємодія електромагнітних хвиль на динамічних періодичних структурах
для аспірантів

галузь знань 10 Природничі науки
(шифр і назва)
спеціальність 104 Фізика та астрономія
(шифр і назва спеціальності)
освітній рівень доктор філософії
(молодший бакалавр, бакалавр, магістр)
освітня програма Фізика та астрономія
(назва освітньої програми)
вид дисципліни вибіркова

Форма навчання	<u>очна</u>
Навчальний рік	<u>2018 /2019</u>
Семестр	<u>2</u>
Кількість кредитів ECTS	<u>4</u>
Мова викладання, навчання та оцінювання	<u>українська</u>
Форма заключного контролю	<u>іспит</u>

Викладачі: професор Пінкевич Ігор Павлович

(Науково-педагогічні працівники, які забезпечують викладання даної дисципліни у відповідному навчальному році)

Пролонговано: на 2019/2020 н.р. Оліх О.Я. (Оліх О.Я.) «10» 05 .2019 р. №21
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ («____») «__» ____ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)
(підпис, ПІБ, дата)

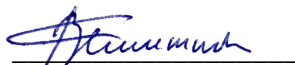
КИЇВ – 2018

Розробники: Пінкевич Ігор Павлович, доктор фіз.-мат. наук, професор,
професор кафедри теоретичної фізики

(вказати авторів: ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада, кафедра)

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Зав. кафедри теоретичної фізики


(підпис)

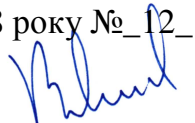
(Решетняк В.Ю.)
(прізвище та ініціали)

Протокол від « 30 » 03 2018 р. за № 17

Схвалено науково - методичною комісією фізичного факультету

Протокол від «_16_» ___04_____ 2018 року №_12_

Голова науково-методичної комісії _____


(підпис)

(Зеленський С.Є.)

(прізвище та ініціали)

ВСТУП

1. Мета дисципліни – оволодіння аспірантами теоретичними методами дослідження взаємодії електромагнітних хвиль на динамічних періодичних структурах.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. Знати основи математичного аналізу, методи розв'язку диференціальних і інтегральних рівнянь, квантову механіку і статистичну фізику.
2. Вміти застосовувати закони і методи квантової механіки та статистичної фізики при дослідженні явищ взаємодії електромагнітних хвиль з речовиною.
3. Володіти навичками математичних перетворень, побудови розв'язків диференціальних та інтегральних рівнянь..

3. Анотація навчальної дисципліни / референс:

Розглядаються методи теоретичного дослідження взаємодії електромагнітних хвиль на динамічних періодичних структурах в конденсованому середовищі. Розглянуто застосування цих методів на прикладі ряду періодичних структур..

4. Завдання (навчальні цілі) – оволодіння методами теоретичного дослідження взаємодії електромагнітних хвиль на динамічних періодичних структурах в конденсованому середовищі.

Згідно вимог проекту Стандарту вищої освіти України (третій рівень вищої освіти, галузь знань 10 « Природничі науки », спеціальність 104 «Фізика та астрономія», ОНП «Фізика та астрономія» дисципліна забезпечує набуття здобувачами освіти наступних **компетентностей**:

Інтегральних:

Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.

Загальних:

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- Навички використання новітніх інформаційних і комунікаційних технологій.
- Здатність до пошуку, оброблення на аналізу інформації з різних джерел.
- Здатність генерувати нові ідеї та застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- Здатність до проведення самостійних досліджень на сучасному рівні.
- Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- Здатність працювати в міжнародному науковому просторі.
- Здатність використовувати професійно-профільовані знання в галузі фізики.

Фахових:

- Здатність застосовувати методи теорії взаємодії електромагнітних хвиль на динамічних періодичних структурах речовини.
- Здатність виконувати обчислювальні експерименти, використовувати чисельні методи для розв'язування фізичних та астрономічних задач і моделювання фізичних систем.
- Здатність використовувати знання й уміння в галузі практичного використання комп'ютерних технологій для дослідження низькорозмірних систем.

5. Результати навчання за дисципліною: (описуються з детальною достовірністю для розробки заходів оцінювання)

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність*)		Методи викладання і навчання	Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	Знати: основні поняття та методи теоретичного дослідження взаємодії електромагнітних хвиль на динамічних періодичних структурах в конденсованому середовищі: метод Флоке—Блоха, метод інтегрального рівняння. багатохвильова дифракція Рамана—Ната, дифракція Брегга, теорія зв'язаних хвиль; фоторефрактивний	Лекції Самостійна робота	Модульна контрольна робота, іспит	50

	ефект, зонна транспортна модель, поле просторового заряду.			
2.1	Вміти: знаходити закон дисперсії і зонну структуру одновимірних фотонних кристалів.	<i>Лекції Самостійна робота Практичні роботи</i>	<i>Опитування в процесі лекції, перевірка виконання практичних робіт, іспит</i>	15
2.2	Вміти: будувати теорію зв'язаних мод хвилевода.	<i>Лекції Самостійна робота Практичні роботи</i>	<i>Опитування в процесі лекції, перевірка виконання практичних робіт, іспит</i>	15
3.1.	Демонструвати спілкування в діалоговому режимі з колегами та цільовою аудиторією, ведення професійної наукової дискусії	<i>Лекції Самостійна робота Практичні роботи</i>	<i>Опитування в процесі лекції, іспит</i>	10
3.2.	Письмово відображувати та презентувати результати своїх досліджень українською мовою	<i>Лекції Самостійна робота Практичні роботи</i>	<i>Модульна контрольна робота, іспит</i>	10

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання (необов'язково для вибіркових дисциплін)

Програмні результати навчання	Результати навчання дисципліни				
	1.1	2.1	2.2	3.1	3.2
ПРН 2.2. Застосовувати наявні та створювати нові теоретичні моделі для опису процесів взаємодії електромагнітного випромінювання з молекулами, кристалами та наночастинками.	+	+	+		
ПРН.4.1. Аналізувати наукові праці, виявляючи дискусійні та мало досліджені питання;				+	+
ПРН 4.2. Здійснювати моніторинг наукових джерел інформації відносно досліджуваної проблеми;				+	+
ПРН.5.1. Знати ґрунтовні знання предметної області та розуміння професії;	+				

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

Модульна контрольна робота/опитування : РН 1.1- 3.2- 30 балів / 10 балів

- підсумкове оцінювання: у формі іспиту

Підсумкова оцінка з освітнього компонента в цілому, підсумковою формою контролю за яким встановлено іспит, визначається як сума оцінок (балів) за всіма успішно оціненими результатами навчання під час семестру (оцінки нижче мінімального порогового рівня до підсумкової оцінки не додаються) та оцінки, отриманої під час іспиту.

Формою проведення іспиту є написання письмової роботи з подальшою усною співбесідою. Результатами навчання, які оцінюються на іспиті, є РН 1.1-3.2. Максимальна кількість балів, яка може бути отримати здобувачем освіти під час іспиту, становить 60 балів за 100 бальною шкалою.

Перекладання семестрового контролю з метою покращення позитивної оцінки не допускається.

- умови допуску до підсумкового іспиту:

Обов'язковою умовою допуску до іспиту є відпрацювання всіх практичних робіт та написання модульної контрольної роботи. Здобувач освіти не допускається до іспиту, якщо під час семестру набрав менше ніж 20 балів.

7.2. Організація оцінювання:

Модульна контрольна робота проводяться по завершенні лекцій.

Захист звітів практичних робіт проводиться упродовж семестру.

7.3 Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	практичні	Самостійна робота
1	Тема 1. Методи побудови розв'язків хвильового рівняння в періодичних структурах.	2		8
2	Тема 2. Двоххвильова динамічна теорія дифракції.	4		20
3	Тема 3. Теорія зв'язаних хвиль.	2		12
4	Тема 4. Фотонні кристали. Зонна структура фотонних кристалів.	2	2	12
5	Тема 5. Періодичні хвилеводи. Теорія зв'язаних мод хвилевода.	2	2	12
6	Тема 6. Фоторефрактивні кристали. Зонна транспортна модель. Поле просторового заряду. Стаціонарні розв'язки.	3		20
7	Тема 7. Двоххвильова взаємодія світлових пучків на фоторефрактивній ґратці.	2		12
	<i>Підсумкова модульна контрольна робота</i>	1		
	ВСЬОГО	18	4	96

Примітка: слід зазначити теми, винесені на самостійне вивчення

Загальний обсяг 120 год. в тому числі:

Лекцій – **18 год.**

Семінари – **0 год.**

Практичні заняття – **4 год.**

Лабораторні заняття – 0 год.
Тренінги – 0 год.
Консультації - 2 год.
Самостійна робота - 96 год.

9.РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

Основна

1. С.Ю. Карпов, С.Н. Столяров. Распространение и преобразование волн в средах с одномерной периодичностью. УФН, т.163, N1, с.63-89, 1993.
2. J.D. Joannopoulos, R.D. Meade, and J.N. Winn. Photonic Crystals: Molding the Flow of Light. Princeton: Princeton University Press, 1995.
3. А. Ярив, П. Юх. Оптические волны в кристаллах.- М., Мир, 1987.
4. P. Yeh. Introduction to photorefractive nonlinear optics.- Wiley, New York, 1993.

Додаткова

1. Photorefractive Optics. Materials, Properties, and Applications. – Ed. F.Yu and S.Yin, Academic Press, 2000.
2. Photorefractive Materials and their Applications 1. Basic Effects.- Springer, 2006.
3. J. Frejlich. Photorefractive Materials. Fundamental Concepts, Holographic Recording and Materials Characterization. - Wiley, New Jersey, 2007.