

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

(назва факультету / інституту)

Кафедра оптики та видавничо-поліграфічної справи

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор Інституту ФТКН

Ангельський О.В.



31 серпня 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

Лазерна поляриметри́я поляризаційно-неоднорідних шарів

(назва навчальної дисципліни)

вibіркова дисципліна

(вказати: обов'язкова)

Освітньо-наукова програма **«Фізика та астрономія»**

(назва програми)

Спеціальність **104 «Фізика та астрономія»**

(вказати: код, назва)

Галузь знань **10 «Природничі науки»**

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти: **третій (освітньо-науковий)**

Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

(назва факультету/інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання: **українська**

Чернівці 2020

Робоча програма навчальної дисципліни Лазерна поляриметрія
поляризаційно-неоднорідних шарів складена відповідно до вимог її
змісту (Ліцензійні умови провадження освітньої діяльності 2016 р.) та
відповідає освітньо-науковій програмі «Фізика та астрономія» спеціальності
104 «Фізика та астрономія» галузь знань: 10 «Природничі науки»

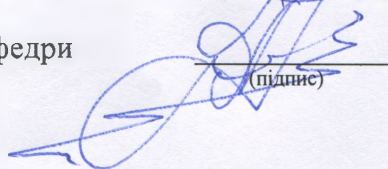
Розробник:

Ушенко О.Г. проф. каф. оптики і видавничо-поліграфічної справи
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені, вчені звання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри
оптики і видавничо-поліграфічної справи

Протокол № 1 від "24" серпня 2010 року

Завідувач кафедри


(підпис)

(Ушенко О.Г.)
(прізвище та ініціали)

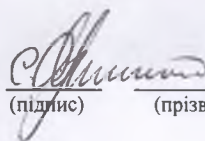
Схвалено

Методичною радою інституту / факультету

УФТКН

Протокол № 1 від "31" серпня 2010 року

Голова методичної ради інституту / факультету


(підпис)

Стетсук Я.М.
(прізвище та ініціали)

1. Мета навчальної дисципліни: (у меті стисло зазначити місце навчальної дисципліни та програмних результатів навчання з цієї дисципліни, які визначені освітньо-науковою програмою).

Метою викладання навчальної дисципліни “Лазерна поляриметрія поляризаційно-неоднорідних шарів” є формування базових уявлень студентів про процеси взаємодії лазерного випромінювання з речовиною, а саме про параметри лазерного випромінювання та їх математичне описання, основні оптичні властивості фізичних тіл та проходження лазерного випромінювання крізь такі системи, теорію вектор-параметричного і матричного описання процесів перетворення параметрів когерентного лазерного випромінювання, методи статистичного, кореляційного, фрактального і сингулярного аналізу процесів взаємодії лазерного випромінювання з різними типами фізичних тіл. Знання, набуті під час вивчення курсу, повинні дозволити майбутньому фахівцю на практиці володіти основними методами аналізу процесів взаємодії лазерного випромінювання з фазово-неоднорідними об'єктами і середовищами, а також використовувати набуті знання для розробки нових методів діагностики оптичних констант і геометричної структури фізичних тіл.

Формування в аспірантів наступних компетентностей:

Загальних:

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї та застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК8. Здатність працювати автономно, ініціювати, організовувати та проводити комплексні теоретичні та експериментальні дослідження.
- ЗК10. Здатність виявляти, ставити й вирішувати проблеми та проводити дослідження на відповідному рівні, планувати й прогнозувати результати.

Фахових:

- ФК1. Дослідницькі здатності та компетентність виконувати оригінальні дослідження у вибраній області фізики та досягати наукових результатів, які створюють нові знання, із звертанням особливої уваги до актуальних задач та використанням новітніх наукових методів.
- ФК5. Вміння проводити спектральні дослідження неорганічних та органічних наноструктурованих об'єктів.
- ФК6. Здатність проводити фундаментальні та прикладні наукові дослідження з використанням сучасних експериментальних та теоретичних методів.
- ФК7. Усвідомлення мети й завдань сучасної фізики та астрономії, здатність вирішувати проблеми й задачі інноваційного характеру в одній із галузей фізики або астрономії.

Програмних результатів навчання:

- ПРН2. Здатність здійснити завершене оригінальне дослідження, що ґрунтується на використанні сучасних методів науки.
- ПРН11. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з фізики та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних наукових методів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.
- ПРН18. Мати ґрунтовні знання предметної області та розуміння професії;

Після прослуховування курсу аспіранти повинні:

знати : основні методи аналізу процесів взаємодії лазерного випромінювання з фазово-неоднорідними та фазово-однорідними об'єктами і середовищами.

вміти: користуватись основними співвідношеннями, що описують розповсюдження випромінювання у однорідних та неоднорідних середовищах;

2. Опис навчальної дисципліни

2.1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни: Основи поліграфії												
Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість			Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	змістових модулів	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна			4	120	2	15	5			100		Іспит

2.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					с.р.
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 1.												
Тема 1. Перетворення параметрів (амплітуда, стан поляризації, фаза) лазерного випромінювання на плоскій межі розділу двох непоглинаючих середовищ	17	2				15							
Тема 2. Перетворення параметрів (амплітуда, стан поляризації, фаза) лазерного випромінювання фазово-неоднорідними об'єктами	20	3	2			15							
Тема 3. Основні механізми взаємодії лазерного випромінювання з поверхневими і підповерхневими неоднорідностями	25	3	2			20							
Разом за ЗМ1	62	8	4			50							
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2.												
Тема 4. Оптична модель об'ємно розсіюючого шару. Багаторазова взаємодія лазерного випромінювання з ансамблем розсіюючих центрів.	22	2				20							
Тема 5. Обернені задачі взаємодії лазерного випромінювання. Визначення локальних і інтегральних параметрів оптично-неоднорідних об'єктів.	18	2	1			15							

Тема 6. Основні закономірності формування розподілів амплітуд, фаз і поляризації лазерного випромінювання, перетвореного біологічними тканинами різної морфологічної будови і фізіологічного стану.	18	3				15						
Разом за ЗМ 2	58	7	1			50						
Усього годин	120	15	5			100						

2.3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Перетворення параметрів (амплітуда, стан поляризації, фаза) лазерного випромінювання на плоскій межі розділу двох непоглинаючих середовищ.

Основні характеристики лазерного випромінювання.

Поляризація, стани поляризації лазерного випромінювання.

Екстинція.

Тема 2. Перетворення параметрів (амплітуда, стан поляризації, фаза) лазерного випромінювання фазово-неоднорідними об'єктами.

Фазова картографія зображень біологічних тканин.

Алгоритми обробки даних Стокс-поляриметричної діагностики.

Експериментальне вимірювання поляризаційних мап біологічних об'єктів.

Тема 3. Основні механізми взаємодії лазерного випромінювання з поверхневими і підповерхневими неоднорідностями.

Стокс поляриметрія фазово-неоднорідних об'єктів.

Мюллер матрична поляриметрія фазово-неоднорідних об'єктів.

Вектор Джонса.

Тема 4. Оптична модель об'ємно розсіюючого шару. Багаторазова взаємодія лазерного випромінювання з ансамблем розсіюючих центрів.

Деполаризація.

Мюллер матричні інваріанти

Комплексний ступінь взаємної анізотропії КСВА. Комплексний ступінь взаємної поляризації КСВП.

Тема 5. Обернені задачі взаємодії лазерного випромінювання. Визначення локальних і інтегральних параметрів оптично-неоднорідних об'єктів.

Принципи будови оптичного каналу діагностичної системи на основі Стокс-поляриметричного картографування.

Локальний контраст.

Інтегральні характеристики поляризаційних зображень біологічних тканин.

Тема 6. Основні закономірності формування розподілів амплітуд, фаз і поляризації лазерного випромінювання, перетвореного біологічними тканинами різної морфологічної будови і фізіологічного стану.

Методи і системи оптичної діагностики структури біологічних тканин.

Принципи поляризаційно-кореляційного картографування лазерних зображень біологічних тканин.

Застосування методів оптичної когерентної томографії для діагностики структури біологічних тканин.

2.4. Зміст завдань для самостійної роботи

№	Назва теми
1	Особливості морфологічної структури біологічних об'єктів. Оптична модель структури основних типів біологічних тканин.
2	Взаємодія лазерного випромінювання з позаклітинною матрицею. Основні механізми перетворення лазерного випромінювання сіткою біологічних кристалів.
3	Обернені задачі взаємодії лазерного випромінювання. Визначення оптичних констант.

4	Особливості морфологічної структури біологічних об'єктів. Оптична модель структури основних типів біологічних тканин.
5	Оптична модель шорсткої поверхні. Локальні механізми взаємодії лазерного випромінювання з мікронерівностями. Перетворення амплітуди, фази та поляризації. Інтегральні прояви взаємодії лазерного випромінювання з шорсткої поверхнею. Лазерні спекл-поля.

3. Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Види та форми контролю

Формами поточного контролю є усна чи письмова (тестування, есе, реферат, творча робота) відповідь студента та ін.

Формами підсумкового контролю є іспит.

Засоби оцінювання

- стандартизовані тести;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

(Оцінка за національною шкалою)	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно	A (90-100)	відмінно
Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Задовільно	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим повторним курсом

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)						Кількість балів (Іспит)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль №1			Змістовий модуль № 2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	40	100
10	10	10	10	10	10		

4. Рекомендована література

Основна

1. Ушенко О.Г., Місевич І.З. Лазерна поляриметрія фазово-неоднорідних об'єктів і середовищ. – Чернівці: Рута, 2008. – 224 с.
2. О.Г. Ушенко, В.П. Пішак, О.В. Ангельський, Ю.О. Ушенко. Лазерна поляризаційна морфологія біологічних тканин: статистичний і фрактальний підходи. Монографія. – Чернівці: Колір-Друк, 2007. – 341 с.
3. Ушенко О.Г., Бачинський В.Т. Лазерна фізика біологічних тканин. Монографія. – Чернівці: 2007. – 344 с.

Додаткова

1. Ушенко О.Г., Пішак В.П., Пересунько О.П., Ушенко Ю.О. Поляризаційна корелометрія біологічних тканин людини. Монографія. – Чернівці:, 2007. – 608с.
2. Ушенко О. Г., Бачинський В. Т. Лазерна нефелометрія біологічних тканин. – Чернівці: Рута, 2007. – 300 с.
3. Борн М., Вольф Э. Основы оптики. – М.: Наука, 1973. – 721 с.

Інформаційні ресурси

1. <https://www.mathworks.com/help/matlab/>
2. <https://matlabhelper.com/>
3. <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004368950>
4. <https://www.spiedigitallibrary.org/?SSO=1>
5. <https://www.osapublishing.org/>