

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
(повне найменування закладу вищої освіти)

Інститут фізико-математичних та комп'ютерних наук

(назва інституту/факультету)

Кафедра оптики і видавничо-поліграфічної справи

(назва кафедри)

СИЛАБУС
навчальної дисципліни

Сучасні підходи та методи когерентної поляризаційної оптики

(вказіть назву навчальної дисципліни (іноземною, якщо дисципліна викладається іноземною мовою))

вибіркова

(вказати: обов'язкова)

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

(назва програми)

Спеціальність **№ 104 «Фізика і астрономія»**

(вказати: код, назва)

Галузь знань **№ 10 «Природничі науки»**

(вказати: шифр, назва)

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

(вказати: перший (бакалаврський)/другий (магістерський)/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**

(вказати: на яких мовах читається дисципліна)

Розробники: проф. Ушенко Олександр Григорович, докт. фіз.-мат.наук

(вказати авторів (викладач (ів)), їхні посади, наукові ступені, вчені звання)

Профайл викладача (-ів) <http://ptcsi.chnu.edu.ua/teachers/ушенко-олександр-григорович/>

Контактний тел. +38(067)7830572

E-mail: o.ushenko@chnu.edu.ua

Сторінка курсу в Moodle <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=451>

Консультації
Онлайн-консультації: четвер з 16.00 до 17.00.
Очні консультації: за попередньою домовленістю.

1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).

Дана дисципліна є вибірковою дисципліною освітньо-наукової програми “Фізика і астрономія” і передбачає формування базових уявлень аспірантів 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.

2. Мета навчальної дисципліни: Метою викладання навчальної дисципліни “Сучасні підходи та методи когерентної поляризаційної оптики” 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.

3. Пререквізити. Організація наукової діяльності.

4. Результати навчання

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.

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.

ФК10. Здатність застосовувати знання теорій опису фізичних властивостей низькорозмірних систем різних типів.

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;

5. Опис навчальної дисципліни

5.1. 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

5.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		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. Лазерне випромінювання як мультипараметричний процес розповсюдження електромагнітного випромінювання.	17	2				15						
Тема 2. Поляризаційні параметри. Поняття поляризації когерентного випромінювання. Типи і форми поляризації. Поляризація і вимушене випромінювання.	20	3	2			15						
Тема 3. Кореляційні параметри. Часова і просторова когерентність. Поняття цугу, довжини когерентності. Повздовжні і поперечні кореляційні функції. Автокореляція і взаємкореляція лазерного випромінювання.	25	3	2			20						
Разом за ЗМ1	62	8	4			50						
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2.											
Тема 1. Описання фотометричних і поляризаційних параметрів лазерного пучка. Вектор Стокса. Описання амплітудних і фазових параметрів лазерного пучка. Вектор Джонса.	22	2				20						
Тема 2. Математичні оператори перетворення параметрів вектора Стокса. Матриця Мюллера.	18	2	1			15						
Тема 3. Матричне моделювання процесів взаємодії лазерного випромінювання зі структурними об'єктами сценами. Послідовно і паралельно розташовані об'єкти. Комбіновані об'єктні сцени.	18	3				15						
Разом за ЗМ 2	58	7	1			50						
Усього годин	120	15	5			100						

5.3. Зміст завдань для самостійної роботи

№	Назва теми
1	Оптично однорідні об'єкти. Показники заломлення, поглинання. Комплексний показник заломлення.
2	Оптично анізотропні об'єкти. Еліпсоїд Френеля. Оптично одновісні та двохвісні кристали.
3	Оптично неоднорідні об'єкти з підповерхневим розсіянням – тріщинуваті шари шліфованих поверхонь.

4	Оптично неоднорідні об'єкти з поверхневим розсіюванням – шорсткі поверхні.
5	Оптично неоднорідні об'єкти з об'ємним розсіюванням. Показники розсіювання, поглинання, анізотропії.

6. Система контролю та оцінювання

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;

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

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		

7. 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.

8. Інформаційні ресурси

1. <https://www.mathworks.com/help/matlab/>
2. <https://matlabhelper.com/>