

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

(повне найменування закладу вищої освіти)

Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

(назва інституту/факультету)

Кафедра кореляційної оптики

(назва кафедри)

СИЛАБУС навчальної дисципліни

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

ГОЛОГРАФІЯ

(вказати: обов'язкова)

Освітньо-професійна програма «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»

(назва програми)

Спеціальність № 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

(вказати: код, назва)

Галузь знань №15 Автоматизація та приладобудування

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти перший бакалаврський

(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: Фельде Христина Вікторівна, доцент кафедри кореляційної оптики, кандидат фізико-математичних наук

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

Профайл викладача (-ів) <http://ptcsi.chnu.edu.ua/teachers/фельде-христина-вікторівна>

Контактний тел. (03722) 4-47-30

E-mail: c.felde@chnu.edu.ua

Сторінка курсу в Moodle <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=523>

Консультації
Очні консультації: 1 год, вівторок 9:50, ауд. 304
Онлайн-консультації: вівторок 17:00

1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).

Курс «Голографія» викладається як дисципліна за вибором ВНЗ у першому семестрі четвертого курсу бакалаврату, що дає можливість формулювати змістовні дослідницькі теми, пов'язані з голографічною тематикою, для бакалаврських кваліфікаційних робіт, а також дипломних і магістерських кваліфікаційних робіт на наступних курсах. Лекційний курс доповнений лабораторним практикумом, для якого пропонуються три лабораторні роботи з розрахунку 15-17 годин на семестр.

2. Мета навчальної дисципліни: Навчальна дисципліна формує базові уявлення студентів про принципи голографічного методу реєстрації, збереження, відновлення та обробки інформації. В курсі розглядаються основні схеми запису та основні типи голограм, властивості тонких і об'ємних голограм, техніка голографічного експерименту, а також перспективні застосування оптичної голографії. Знання і навички, отримані студентом при вивченні курсу, дозволять майбутньому фахівцю здійснювати свідомий вибір, збирання, юстування та оптимізацію інтерференційних та голографічних схем при розв'язанні конкретних практичних задач когерентної оптики.

3. Пререквізити. Дисципліна логічно пов'язана з курсами «Геометрична оптика», «Фізична оптика», «Коливання і хвилі», «Статистична оптика», «Сингулярна оптика» та «Основи кореляційної оптики».

4. Результати навчання Студент повинен набути наступних компетентностей:

ІК – здатність розв'язувати складні задачі і проблеми під час професійної діяльності у галузі оптики та оптичної обробки інформації й у суміжних областях (приладобудування, нанофізика, оптичний зв'язок, біомедична оптика, екологія тощо) або у процесі навчання за програмами вищого рівня, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог;

ЗК2 – здатність до аналізу та синтезу;

ЗК3 – здатність здійснювати пошук, аналізувати й критично оцінювати інформацію з різних джерел;

ЗК5 – уміння працювати як індивідуально, так і в команді;

ЗК6 – уміння ефективно спілкуватися на професійному та соціальному рівнях;

ЗК7 – креативність, здатність до системного мислення;

ЗК8 – наполегливість у досягненні мети;

ЗК10 – відповідальність за якість виконуваної роботи;

ФК1 – Розуміння тенденцій розвитку й сутності актуальних новітніх розробок в області вчення про світло та його застосувань для розв'язання нагальних глобальних проблем (інформатизація, безпекова сфера, нанотехнології, екологія, біомедицина);

ФК4 – здатність застосовувати інформаційно-комунікаційні технології та навички програмування для розв'язання типових завдань дослідницької та інженерної діяльності;

ФК5 – здатність використовувати отримані знання та уміння для роботи в промисловості й розуміти необхідність дотримання правил техніки безпеки при виконанні посадових обов'язків;

ФК6 – здатність застосовувати професійно-профільовані знання й практичні навички для створення нових та при обслуговуванні існуючих оптичних і оптико-електронних систем та їх складових;

ФК7 – здатність застосовувати аналітичні методи, математичне та комп'ютерне моделювання й виконувати фізичні та математичні експерименти для розв'язання інженерних завдань та при проведенні наукових досліджень;

ФК10 – здатність самостійно проектувати оптичні та оптико-електронні системи та їх елементи з урахуванням усіх аспектів поставленої задачі;

знати: принцип голографічного методу та засоби його реалізації; основні фізичні та геометричні властивості голограм й характеристики відновлених зображень; основи побудови голографічних схем; особливості різних типів голограм й області їх використання; особливості об'ємних голограм та голограм спекл-полів; основні застосування голографії.

ЗН1 – здатність продемонструвати знання і розуміння математичних методів та фізичних принципів, необхідних для розв’язування інженерних задач й виконання досліджень в області оптики та її застосувань;

ЗН2 – здатність продемонструвати знання сучасного стану досліджень, тенденцій розвитку, найбільш важливих розробок та новітніх технологій у галузі оптики;

вміти: володіти основами техніки голографічного експерименту; збирати, юстувати й оптимізувати типові голографічні схеми; передбачити геометричні характеристики голографічних зображень на основі співвідношень геометричної оптики голограми; керувати геометричними та яскравісними характеристиками відновлюваних зображень; оцінювати переваги та обмеження ефективності голографічного методу при розв’язанні конкретної практичної задачі.

УМ2 – застосовувати інформаційно-комунікаційні технології та навички програмування для розв’язання типових дослідницьких проблем й інженерних завдань;

УМ3 – застосовувати отримані знання й практичні навички, адаптувати результати наукових досліджень при створенні нових та експлуатації існуючих оптичних та оптико-електронних комп’ютеризованих систем та їх складових;

УМ4 – застосовувати набуті знання і розуміння для розв’язування задач синтезу та аналізу елементів та систем, характерних обраній спеціалізації;

УМ5 – здійснювати пошук, аналізувати і критично оцінювати інформацію з різних джерел;

УМ7 – поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціалізації з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних, виробничих та корпоративних інтересів;

УМ13 – аргументувати вибір методів розв’язування спеціалізованої задачі, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.

5. Опис навчальної дисципліни

5.1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни _____												
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-ий	7-ий	5	150	3	45	–	–	15			іспит
Заочна												

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. Фізичні основи голографії												
Тема 1. Центральна	11	4				8							

проблема голографії.												
Тема 2. Структура та інформативність інтерференційної картини.	11	4				7						
Тема 3. Лінійне наближення теорії голографії.	11	4				8						
Тема 4. Фізичні характеристики голограми	16	4		5		6						
Разом за змістовим модулем 1	49	16		5		29						
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2. Голографічні методи в поліграфії											
Тема 5. Геометрична оптика голограми.	9	3				7						
Тема 6. Узагальнений принцип таутохронізму. Основний інваріант тонкої голограми.	9	3				7						
Тема 7. Параксіальний інваріант тонкої голограми.	10	4				6						
Тема 8. Масштаб голографічних зображень.	15	3		5		6						
Тема 9. Голографічні аберації.	8	3				6						
Разом за змістовим модулем 2	51	16		5		32						
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 3. Узагальнення уявлень голографії											
Тема 10. Властивості об'ємних голограм.	15	3		5		8						
Тема 11. Основні типи голограм.	9	3				7						
Тема 12. Узагальнення лінійної теорії	10	3				6						

голографії.													
Тема 13. Застосування голографії.	10	4				8							
Разом за змістовим модулем 3	44	13		5		29							
Усього годин	150	45		15		90							

5.3. Зміст завдань для самостійної роботи

№	Назва теми
1	Науково-історичні передумови оптичної голографії.
2	Веселкові голограми.
3	Співвідношення принципу Гюйгенса-Френеля, теорії дифракції Релея-Зоммерфельда та дифракційного принципу Юнга-Рубіновича.
4	Інтегральні перетворення в оптиці.
5	Дифракційна ефективність об'ємних голограм.
6	Розподіл Релея.
7	Голографічне розпізнавання образів та знаків.

* ІНДЗ – для змістового модуля, або в цілому для навчальної дисципліни за рішенням кафедри (викладача).

6. Система контролю та оцінювання

Види та форми контролю

Опитування на лекціях, допуск та захист лабораторних робіт, поточні та підсумкові (модульні) контрольні роботи, тестування, опитування на екзамені.

Засоби оцінювання

Звіт до лабораторних робіт, реферати, поточні та підсумкові (модульні) контрольні роботи, тестування, заняття на лабораторному обладнанні.

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)													Кількість балів (екзамен)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2					Змістовий модуль 3				40	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13		
3	3	3	10	3	3	3	10	3	10	3	3	3		

7. Рекомендована література

7.1. Базова (основна)

1. Полянський П.В. Голографія / П.В. Полянський, Х.В. Фельде, Г.В. Богатирьова ; за ред. П.В. Полянського. – Чернівці : Чернівецький нац. Ун-т, 2013. – 208 с.; іл.
2. Кольер Р. Оптическая голография: пер. с англ. / Р. Кольер, К. Беркхарт, Л. Лин. - М.: Мир, 1973. - 686 с.
3. Оптическая голография, Т.1,2 / под ред. Г. Колфилда: пер. с англ. - М.: Мир, 1982. - 720 с.
4. Гудмен Дж. Введение в Фурье-оптику: пер. с англ. / Дж. Гудмен. - М.: Мир, 1970.- 364 с.
5. Юу Ф.Т.С. Введение в теорию дифракции, обработку информации и голографию: пер. с англ. / Ф.Т.С. Юу. - М.: Советское радио, 1979. - 304 с.

5. Корешев С.Н. Основы голографии и голограммной оптики: учеб. пособие / С.Н. Корешев. - СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. - 97 с.
6. 3D лазерные информационные технологии/ отв ред. П.Е. Твердохлеб. – Новосибирск, 2003. - 551 с.

7.2. Допоміжна

1. Струок Дж. Введение в когерентную оптику и голографию: пер. с англ. / Дж. Струок. - М.: Мир, 1967. - 348 с.
2. Caulfield H.J. Holography and information: getting something for nothing with light / Proc. Intern. Confer. "From Galileo's "occhialino" to optoelectronics". - NY: World Sc. Publishing. - 1993. - P.34-49.
3. Папулис А. Теория систем и преобразований в оптике: пер. с англ./ А. Папулис - М.: Мир, 1971. - 496 с.
4. Гудмен Дж. Статистическая оптика: пер. с англ. / Дж. Гудмен. - М.: Мир, 1988.- 528 с.
5. Вьено Ж.-Ш. Оптическая голография: Развитие и применение: пер. с франц./ Ж.-Ш. Вьено, П. Смигильский, А. Руайе. - М.: Мир, 1973. - 216 с.
6. Крауфорд Ф. Волны (Берклевский курс физики, Т.3): пер. с англ. / Ф. Крауфорд. - М.: Наука, 1976. - 528 с.
7. Фейнман Р. Фейнмановские лекции по физике. - Т.3-4: Излучение, волны, кванты; кинетика, теплота, звук: пер. с англ. / Р. Фейнман, Р.Лейтон, М. Сэндс - М.: Мир, 1976. - 496 с.
8. Зоммерфельд А. Оптика: пер. с нем. / А. Зоммерфельд. - М.: ИИЛ, 1953. - 486 с.
9. Дмитриев В.Г., Тарасов Л.В. Прикладная нелинейная оптика./ В.Г. Дмитриев, Л.В. Тарасов. - М.: Физматгиз, 2004.

8. Інформаційні ресурси

1. Голографія. (Цифровий університет. ЧНУ)
2. Електронний мультимедійний навчальний посібник «Голографія» / Електронний аналог друкованого видання : Полянський П.В. Голографія / П.В. Полянський, Х.В. Фельде, Г.В. Богатирьова; за ред. П.В. Полянського. – Чернівці : Чернівецький нац. Ун-т, 2013. – 208 с.; іл.