

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))

Фотоніка та оптоінформатика

(вказати: вибіркова)

Освітньо-професійна програма «Фотоніка: комп'ютерні оптичні системи»

(назва програми)

Спеціальність № 152 Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка

(вказати: код, назва)

Галузь знань №15 Автоматизація та приладобудування

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти другий магістерський

(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)

Розробник: Єрмоленко Сергій Борисович, 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/ermolenko-sergii-borisovich/>

Контактний тел. (03722) 4-47-30

E-mail: s.yermolenko@chnu.edu.ua

Сторінка курсу в Moodle <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=2450>

Консультації
Очні консультації: 1 год, вівторок 16:00, ауд. Б301
Онлайн-консультації: вівторок 16:00

1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).

Дисципліна «Фотоніка та оптоінформатика» викладається як нормативна дисципліна у першому семестрі першого курсу магістратури, що дає вивчення фізичних основ та принципів роботи фотонних систем та пристроїв, їх конструкторська реалізація та практики використання в різноманітних системах. Цей курс повинен забезпечити базову підготовку з основ побудови сучасних фотонних та оптоелектронних пристроїв та систем, необхідну для успішного вирішення у майбутньому виробничих та дослідницьких завдань, можливість формулювати змістовні дослідницькі теми, пов'язані з тематикою фотонних систем, для магістерських кваліфікаційних робіт. Лекційний курс доповнений лабораторним практикумом, для якого пропонуються шість лабораторних робіт з розрахунку 15 годин на семестр.

2. Мета навчальної дисципліни: вивчення фізичних основ та принципів роботи фотонних систем та пристроїв, їх конструкторська реалізація та практики використання в різноманітних системах, підготувати майбутніх фахівців до теоретично грамотного їх застосування і подальшого вивчення спеціальної літератури з окремих питань даної галузі.

3. Пререквізити. Дисципліна логічно пов'язана з курсами «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 спеціалізовані задачі і проблеми у галузі метрології та інформаційно-виміральної техніки, фотоніки й у суміжних галузях (приладобудування, нанофізика, оптичний зв'язок, біомедична оптика тощо) або у процесі навчання за програмами вищого рівня, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог;

знати: особливості побудови фотонних систем, сучасні методи розробки, виготовлення та використання фотонних елементів, пристроїв пам'яті ЕОМ, пристроїв візуального відображення інформації та зв'язку.

ЗК01. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК03. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ФК1. Здатність обирати та застосовувати придатні математичні, наукові і технічні методи, комп'ютерні технології, а також підходи до стандартизації та сертифікації для вирішення завдань в сфері метрології, інформаційно-виміральної техніки та комп'ютеризованих оптичних систем.

ФК2. Практичні навички розв'язування складних задач і проблем метрології, інформаційно-виміральної техніки, фотонних систем, стандартизації при оцінюванні якості продукції.

ФК3. Знання і розуміння наукових фактів в, концепцій, теорій, принципів і методів експериментальної інформатики.

ФК4. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення науково-технічних завдань метрології, інформаційно-виміральної техніки та комп'ютеризованих оптичних систем.

ФК15. Знання і розуміння теоретичних засад фотоніки, кореляційної та сингулярної оптики, оптоінформатики для реалізації сучасних методів та технологій виробництва, контролю елементів приладів та оптичних інформаційних систем, використовувати методи оцінки ефективності вимірвальних приладів.

ФК17. Здатність оцінювати доцільність та можливість застосування нових методів і технологій в задачах синтезу комп'ютеризованих оптичних та оптико-електронних систем для приладобудування, оптичного зв'язку, біофотоніки.

ФК19. Здатність застосовувати знання й уміння в галузі практичного використання оптичних методів та комп'ютерних технологій в метрології, фотоніці, приладобудуванні, біології та медицині, фізиці біосистем.

5.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усь ого	у тому числі					усь го	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. Теоретичні основи пристроїв фотоніки та оптоінформатики											
Тема 1. Перетворення лазерних пучків.		3				12						
Тема 2. Фотонні елементи волоконно-оптичних ліній зв'язку		3				12						
Тема 3. Джерела та приймачі систем волоконно-оптичних ліній зв'язку.		3		2		12						
Тема 4. Розповсюдження оптичного випромінювання в каналізованому середовищі та атмосфері.		3		2		12						
Тема 5. Компоненти оптоелектронних систем		3		3		12						
Разом за зміст. модулем 1		15		7		60						
Змістовий модуль 2. Фотонні засоби відображення інформації												
Тема 6. Методи передачі інформації.		3		3		12						
Тема 7. Фотонні засоби відображення інформації.		3				12						
Тема 8. Елементи оптичних процесорів.		3		3		12						
Тема 9. Фотонні датчики та перетворювачі. Оптична пам'ять		3				12						
Тема 10. Оптрони та оптронні системи		3		2		12						
Разом за змістовим модулем 2		15		8		60						
Усього годин	180	30		15		135						

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення характеристик оптичного волокна. Східчасте волокно. Числова апертура і міжмодова дисперсія	2
2	Дослідження некогерентної закритої лінії зв'язку	3
3	Дослідження статичних характеристик напівпровідникових фотодіодів	3
4	Дослідження роботи фотодіодного оптрона в імпульсному режимі	3
5	Дослідження характеристик інжекційних світлодіодів	3
6	Дослідження статичних характеристик оптрона на одноперехідному фототранзисторі	2

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Підготовка до лабораторних занять, опрацювання лекційного матеріалу.	34
2	Етапи і технічні умови проектування ВОЛЗ. Основні компоненти систем оптичного зв'язку	6
3	Лазер з розподіленим зворотнім зв'язком. Світлодіоди: характеристики, типи.	12
4	Вимірювання числової апертури, матеріальної дисперсії оптичних волокон. Вимірювання імпульсного відгуку і передаточної функції оптичних волокон	14
5	Матеріальна і міжмодова дисперсії оптичних волокон. Імпульсний відгук і передаточна функція оптичних волокон. Мультиплексування: по довжинам хвиль і просторове.	12
6	Вимоги до пристроїв відображення інформації. Класифікація оптоелектронних індикаторів по фізичному принципу відображення інформації та їхня хронологічна еволюція	10
7	Волоконно-оптичні датчики – принципи дії, різновиди: інтерференційні та поляризаційні. Особливості конструкцій і застосування.	12
8	Оптронні інтегральні схеми. Практичне застосування оптронів.	12

* Самостійна робота студентів складається з підготовки до лекційних і лабораторних занять, опрацювання лекційного матеріалу, що становить 100% від аудиторного навантаження та опанування тем, визначених для самостійного вивчення.

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. Корнійчук В.І., Мосорін П.Д. Волоконно-оптичні компоненти, системи передачі та мережі. – Одеса, “Друк”, 2001.
2. Суэмацу Я. Основы оптоэлектроники.- М.Мир,1988, 288 с.
3. Верещагин И.К., Косяченко Л.А., Кокин С.М. Введение в оптоэлектронику.- М.: Высш шк. 1991, 191 с.
4. Дж. Гауэр. Оптические системы связи. – М.: Радио и связь, 1989. –504 с.
5. Убайдулаев Р.Р. Волоконно-оптические сети. – М.: Эко-Трендз, 2000. – 206 с
6. Исихара С. Оптические компьютеры: Новая эра науки. - М.: Наука, 1992. - 96 с.
7. Акаев А.А., Майоров С.А. Оптические методы обработки информации. - М.: Высшая школа, 1988. - 237 с.
8. Мухин Ю.А. Оптоэлектроника. –М.:МЭИ, 1979. – 79 с.
9. Евтихийев Н.Н., Каринский С.С., Мировицкий Д.И. Когерентно - оптические устройства передачи и обработки информации. - М., 1987. - 158 с.
10. Морозов В.Н. Оптоэлектронные матричные процессоры. - М.: Радио и связь, 1986. - 112 с.

7.2. Допоміжна

1. Скляр О.С. Современные волоконно-оптические системы передачи. Аппаратура и элементы. –М., 2001. – 240 с.
2. Стюарт И.Г. Введение в Фурье-оптику. - М., 1985. - 182 с.
3. Компанец И.Н. Управляемые транспаранты//Зарубежная радеоэлектроника. - 1977. - N4. - С.46-76.
4. Сороко Л.М. Основы голографии и когерентной оптики. - М., 1971. - 616 с.
5. Ахманов С.А., Воронцов М.А. Новые физические принципы оптической обработки информации. - М., 1990. - 598 с.
6. Носов Ю.Р., Сидоров А.С. Оптрони и их применение. М.: Радио и связь, 1981. 220 с.: ил.

8. Інформаційні ресурси

1. Фотоніка та оптоінформатика. (Цифровий університет. ЧНУ)