

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))

Оптична та комп'ютерна обробка зображень

(вказати: обов'язкова)

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

(назва програми)

Спеціальність № 152 Метрологія та інформаційно-вимірвальна 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)

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/єрмоленко-сергій-борисович/>

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=2448>

Консультації
Очні консультації: 1 год, серeda 16:00, ауд. Б301
Онлайн-консультації: серeda 18:00

1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).

Дисципліна «Оптична та комп'ютерна обробка зображень» викладається як нормативна дисципліна у першому семестрі червертого курсу бакалаврату, що дає можливість вивчення особливостей побудови програмно-апаратних засобів, сучасних методів комп'ютерної обробки сигналів та зображень, оптичних пристроїв пам'яті та передачі інформації, а також методів створення та управління проектів, формулювати змістовні дослідницькі теми, пов'язані з тематикою обробки зображень, для бакалаврських кваліфікаційних робіт, а також магістерських кваліфікаційних робіт на наступних курсах. Лекційний курс доповнений практичними роботами та лабораторним практикумом, для якого пропонуються шість лабораторних робіт з розрахунку 30 годин на семестр.

2. Мета навчальної дисципліни: дати уявлення про фундаментальні фізичні процеси, що лежать в основі побудови систем формування та обробки зображень, одержання, обробки збереження та передачі цифрових одномірних та двомірних (зображення) сигналів, 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 «Коливання і хвилі», «Статистична оптика», «Сингулярна оптика», «Фотоніка та оптоінформатика» та «Основи кореляційної оптики».

4. Результати навчання

Студент повинен набути наступних компетентностей:

ІК – здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми метрології та інформаційно-виміральної техніки, оптотехніки та оптоелектроніки, що передбачає застосування теорію, методи і принципи метрології, способів побудови засобів автоматизації та основ оптоелектронного приладобудування;

ЗК01. Здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях.

ЗК04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

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

ЗК08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ФК1. Здатність проводити аналіз складових похибки за їх суттєвими ознаками, оперувати складовими похибки/невизначеності у відповідності з моделями вимірювання.

ФК2. Здатність проектувати засоби інформаційно-виміральної техніки та описувати принцип їх роботи.

ФК3. Здатність, виходячи з виміральної задачі, пояснювати та описувати принципи побудови обчислювальних компонент засобів виміральної техніки.

ФК4. Здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення моделей приладів і систем вимірювань.

ФК5. Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при конструюванні модулів, деталей та вузлів засобів виміральної техніки та їх обчислювальних компонент і модулів.

ФК11. Здатність застосовувати основні положення та закони хвильової оптики, квантової та нелінійної оптики під час розв'язання практичних задач проектування та конструювання оптичних та оптико-електронних приладів, лазерної техніки із використання мікропроцесорних елементів.

знати: фундаментальні фізичні процеси, що лежать в основі побудови систем формування та обробки зображень, одержання, обробки збереження та передачі цифрових одномірних та двомірних (зображення) сигналів.

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: використовувати опто-електронні систем та пристрої для одержання, обробки збереження та передачі аудіо- та відео- сигналів, проводити конструкторську реалізацію та використовувати в різноманітних системах.

ПР02. Знати і розуміти основні поняття метрології, теорії вимірювань, математичного та комп'ютерного моделювання, сучасні методи обробки та оцінювання точності вимірювального експерименту.

ПР09. Розуміти застосовуванні методики та методи аналізу, проектування і дослідження, а також обмежень їх використання.

ПР11. Знати стандарти з метрології, засобів вимірювальної техніки та метрологічного забезпечення якості продукції.

ПР19. Знання основних положень та законів хвильової оптики, квантової та нелінійної оптики, особливостей лазерної техніки під час розв'язання практичних задач з проектування оптичних та оптико-електронних приладів.

ПР20. Знання основних типів, параметрів та характеристик джерел та приймачів випромінювання, будови оптико-електронних приладів.

ПР24. Навички експлуатації лазерної, оптоелектронної та спектральної техніки, спеціалізованого технологічного, медичного обладнання, інформаційних комп'ютеризованих оптичних систем..

5. Опис навчальної дисципліни

5.1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни <u>Оптична та комп'ютерна обробка зображень</u>												
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-й	5,0	150	3	30	15	–	15	90	–	Залік
Заочна												

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. Фізичні основи формування зображень в ділянках різного спектрального діапазону													
Тема 1. Введення в комп'ютерну обробку зображень (КОЗ). Узагальнена схема КОЗ.		2					8						
Тема 2. Фізичні основи формування зображень в ділянках різного спектрального діапазону		2					8						

Тема 3. Рентгеногра-фічні системи одержан-ня зображення		3				8							
Тема 4. Оптична когерентна томографія		2		5		8							
Разом за зм. модулем 1		12		5		32							
Змістовий модуль 2. Пристрої та системи одержання зображень													
Тема 5. Пристрої систем одержання та обробки зображень.		2	5			7							
Тема 6. Оптико-механічні та оптико-електронні скануючі системи одержання зображення.		2	5			7							
Тема 7. Лазерна поляриметрия зображень		2				8							
Тема 8. Експериментальне визначення елементів матриці Мюллера і стовпчика Стокса.		2	5	5		8							
Тема 9. Поляризаційна, поляризаційно-фазова візуалізація когерентних зображень біотканин.		2				6							
Разом за зм.модулем 2		10	15	5		36							
Змістовий модуль 3. Цифрова обробка зображень													
Тема 10. Математичні моделі оптичних зображень		2		5		8							
Тема 11. Пристрої комп'ютерних систем обробки зображень		2											
Тема 12. Попередня обробка інформації		2				8							
Тема 13. Обробка зображень в системі MatLab.		2				8							
Разом за зм. модулем 3		8		5		24							
Усього годин	150	30	15	15		90							

5.1. Теми практичних занять

Практична робота №1	Вивчення пакета оптичного розпізнавання тексту	2
Практична робота №2	Кореляційна обробка сигналів: процедура та приклади застосування	2
Практична робота №3	Вивчення основних форматів звукових даних і способів стиску цифрового звуку	2
Практична робота №4	Вивчення основних графічних форматів	2
Практична робота №5	Вивчення основних принципів файлової організації даних цифрового звуку	2
Практична робота №6	Вивчення пакетів обробки аудіоданих	2
Практична робота №7	Вивчення програм для роботи з відеоданими	2
Практична робота №8	Спектральна обробка сигналів: процедура та приклади застосування	1

5.2. Теми лабораторних занять

№	Назва теми	К-сть годин
1	Дискретні сигнали та їх описання в часовій області.	5
2	Спектральна обробка сигналів: процедура і приклади застосування	5
3	Кореляційна обробка сигналів: процедура і приклади застосування	5
4	Цифрова обробка зображень в Matlab. 4.1. Локально-адаптивна обробка зображень. 4.2. Фільтрація зображень. 4.3. Кодування та стискування зображень. 4.4. Wavelet аналіз акустичних сигналів та зображень.	5
5	Фрактальний аналіз медичних зображень.	5

6. Самостійна робота

№	Назва теми	К-сть годин
1	Основні характеристики випадкових сигналів.	34
2	Дискретні сигнали і системи.	6
3	Ефекти квантування в цифровій обробці сигналів.	12
4	Багатомірні дискретні сигнали і системи.	14

5	Частотний аналіз і фільтрація сигналу.	12
6	Сплек-аналіз.	10
7	Класифікація зображень.	12
8	Аналіз колірних розподілів.	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 заліку.

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 (залік)	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. У.Претт. Цифровая обработка изображения, т.1,2. М., Мир, 1982.
2. Бондарев В.Н., Трестер Г., Чернеча В. Цифровая обработка сигналов: методы и средства.- Х.: Конус, 2001.-398 с.
3. Катгыс Г.П. Оптико-электронная обработка информации.-М.: Машиностроение, 1973.- 448 с.
4. Лазерна поляриметрична діагностика в біології і медицині//За ред. В.П.Пішака та О.Г.Ушенка/ Чернівці: Мед академія, 2000.-302 с.
5. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов – СПб.: Питер, 2005. – 604 с.
6. Н.К. Смоленцев. Основы теории вейвлетов. Вейвлеты в Matlab. – М.: ДМК Пресс, 2005. – 304 с.

7.2. Допоміжна

1. Применение цифровой обработки сигналов /Под ред. Э. Оппенгейма. – М.: Мир, 1980
2. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике. – М.: Наука, 1984.

8. Інформаційні ресурси

1. Оптична та комп'ютерна обробка зображень. (Цифровий університет. ЧНУ)