

Одеський національний університет імені І.І.Мечникова
Кафедра загальної фізики і фізики теплоенергетичних та хімічних процесів



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор науково-педагогічної роботи
О.В. Запорожченко

О.В. Запорожченко

2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

КОМП'ЮТЕРНА ОБРОБКА ЗОБРАЖЕНЬ

(назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти перший (освітньо-науковий) рівень – бакалавр

Галузь знань 10 – природничі науки

(шифр і назва)

Спеціальність 105 - Прикладна фізика та наноматеріали

(шифр і назва)

Освітня програма Прикладна фізика та наноматеріали

Вид дисципліни вибіркова

Факультет математики, фізики, та інформаційних технологій

(назва факультету)

2020 / 2021 навчальний рік

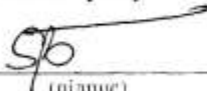
Програму рекомендовано до затвердження Вченою Радою факультету математики, фізики та інформаційних технологій «03» вересня 2020 року. Протокол №1

Розробники програми:

кандидат фізико-математичних наук, доцент Дараков Д.С.

Навчальна програма затверджена на засіданні кафедри загальної фізики та фізики теплоенергетичних і хімічних процесів
Протокол № 1 від "28" серпня 2020 року

Завідувач кафедри



(підпис)

Гоцульський В.Я.
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено навчально-методичною комісією (НМК) ФМФІТ:

Протокол № 1 від "03" вересня 2020 року

Голова НМК



(підпис)

Ніцук Ю.А.
(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Комп'ютерна обробка зображень» складена відповідно до освітньо-наукової програми підготовки першого (освітньо-наукового) рівня вищої освіти (бакалавр). Галузь знань: 10 –“Природничі науки”. Спеціальність: 105 - Прикладна фізика та наноматеріали.
Освітньо-наукова програма: “ Прикладна фізика та наноматеріали ”.

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни є:

надати майбутнім бакалаврам з фізики та астрономії необхідного мінімуму попередніх відомостей щодо методів та алгоритмів комп'ютерної обробки зображень.
Засвоєння фундаментальних фізичних складових, отримання практичних навичок, що здобуваються в межах дисципліни «Комп'ютерна обробка зображень» є умовою для подальшого засвоєння дисциплін за вибором з циклу професійної підготовки, успішного виконання теоретичної та експериментальної наукової роботи.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є:

засвоєння студентами основ методів та алгоритмів обробки зображень та успішне використання їх на практиці.

Інтегральна компетентність (ІК) - Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми прикладної фізики та наноматеріалів, що передбачає застосування теорій та методів фізики, математики та інженерії й характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК1),
- Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій (ЗК5),
- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК 7).

Фахові компетентності:

- Здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій (ФК 5),
- Здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем (ФК 6),
- Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання в професійній діяльності (ФК 7).

1.3. Кількість кредитів 4

1.4. Загальна кількість годин 120

1.5. Характеристика навчальної дисципліни
Нормативна/за вибором
Денна форма навчання
Рік підготовки
4-й

Лекції
20 год.
Практичні/семінарські
-
Лабораторні
20 год.
Самостійна робота
80 год.
У тому числі індивідуальні завдання
-

1.6. Заплановані результати навчання:

Згідно з освітньо-науковою програмою «Прикладна фізика та наноматеріали» спеціальності 105 – «Прикладна фізика та наноматеріали» студенти можуть досягти наступних результатів навчання:

- Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів (P02),
- Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій (P04),
- Відшукувати необхідну науково-технічну інформацію в науковій літературі, електронних базах, інших джерелах, оцінювати надійність та релевантність інформації (P06).

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Тема 1. Комп'ютерна обробка зображень, математичні моделі.

Основні задачі дисципліни комп'ютерної обробки зображень. Пристрої формування зображень. Моделі неперервних зображень. Просторові спектри зображень. Спектральні інтенсивності зображень. Імовірнісні моделі зображень та функції автокореляції. Критерії якості зображень. Огляд існуючих кольорових моделей.

Тема 2. Обробка цифрових зображень.

Дискретизація та квантування зображень, похибки. Оптимальне квантування. Квантування при наявності шумів. Методи покращення якості зображень. Основи фільтрації зображень: просторова та частотна фільтрація. Низькочастотні та високочастотні фільтри. Маскова фільтрація.

Тема 3. Кодування цифрових зображень.

Особливості системи зору людини. Огляд існуючих методів кодування. Метод кодування Хафмана. Метод JPEG. Стандарти JPEG-2000, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4.

Тема 4. Властивості зображень та обробка їх методами теорії розпізнавання образів.

Розпізнавання образів. Відбір ознак. Класи ознак. Ознаки-функції.

3. Структура навчальної дисципліни

Тема	Кількість годин					
	Усього	Лек.	Пр.	Лаб.	Інд.	СР
1	2	3	4	5	6	7
1. Комп'ютерна обробка зображень, математичні моделі.	28	6	-	2		20
2. Обробка цифрових зображень.	34	6	-	8		20
3. Кодування цифрових зображень.	30	4	-	6		20
4. Властивості зображень та обробка їх методами теорії розпізнавання образів.	28	4	-	4		20

4. Теми лабораторних занять

1. Обробка зображень із використанням мови програмування Python. Огляд необхідних модулів: SciPy, OpenCv, Matplotlib, SciKit-Image.
2. Основи обробки зображень. Позитивне та негативне зображення.
3. Основи обробки зображень. Виділення та робота із каналами кольорів в системі RGB.
4. Просторова фільтрація зображень. Імплементация технології Edge Detection.
5. Частотна фільтрація зображень. Низькочастотні, високочастотні та інші фільтри.
6. Робота із контрастністю та різкістю зображень.

5. Завдання для самостійної роботи

1. Дискретизація та квантування із змінним кроком.
2. Теорія просторово-інваріантних операцій над зображеннями.
3. Вимірювання якості зображення. Покращення якості зображення – усунення шумів.
4. Покращення якості зображення – підвищення різкості.
5. Теоретичні основи технології Edge Detection.

7. Методи навчання

При викладанні дисципліни використовуються словесні методи навчання, наочні методи навчання. Головним словесним методом навчання є лекція. Під час проведення лекцій використовуються наступні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод або інформаційно-рецептивний; репродуктивний метод (репродукція - відтворення); метод проблемного викладу; частково-пошуковий, або евристичний метод.

Під час лабораторних занять використовуються наступні методи навчання частково-пошуковий, або евристичний метод; дискусійний метод. Під час самостійної роботи використовуються наступні методи навчання: дослідницький метод.

7. Методи контролю

Для кожної теми формами контролю навчальних здобутків студентів можуть бути поточний контроль: конспект з лекцій; оцінка активності роботи на лекціях; аудиторне поточне опитування; домашні завдання. Підсумковий семестровий контроль (залік). Підсумкові бали для оцінки знань студентів за розділ розраховуються таким чином:

№	Вид роботи	Форма контролю	Число балів
1.	Відвідування лекцій	Конспект	3
2.	Активність на лабораторних	Здача лабораторних завдань	5
3.	Сума		8

8. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання				Залікова робота	Сума
Теми	Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Лабораторні завдання	Разом		
T1		4	40	60	100
T2		24	40	60	100
T3		20	40	60	100
T4		8	40	60	100

9. Критерії оцінювання навчальних досягнень

Підсумковий семестровий контроль (залік) проводиться у письмовій формі. Екзаменаційний білет містить два теоретичних питання, кожне з яких оцінюється окремо за 30 бальною шкалою

Критерії оцінювання теоретичного питання:

- повна розгорнута відповідь – 30 балів;
- повна, але не розгорнута відповідь – 25 балів;
- повна, але не розгорнута відповідь, яка містить незначну помилку чи суперечність – 26 балів, за кожну наступну незначну помилку чи суперечність знімається 1 бал;
- неповна відповідь, яка не містить критичних помилок чи суперечностей – 20 балів, за кожну наступну незначну помилку чи суперечність знімається 1 бал;
- відповідь, що містить критичну помилку чи неточність, або відсутність відповіді оцінюється в 0 балів.

Кількість балів, що студент отримав на екзамені, є сумою балів, що були отримані за кожне завдання з екзаменаційного білету.

Кінцева оцінка виставляється за сумою балів поточного та підсумкового контролю за шкалою, що наведена нижче.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка		
	За шкалою ЄКТС	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D		
60-69	E	задовільно	не зараховано
35-59	FX	незадовільно	
1-34	F		

10. Рекомендована література Перелік навчально-методичної літератури

1. Основна література

1. Розенфельд А. Распознавание и обработка изображений с помощью вычислительных машин. М.: Мир. 1972г.
2. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. - М.: Техносфера, 2005.
3. Ярославский Л.П. Введение в цифровую обработку изображений. Издательство: Советское радио; Год: 1979.
4. Фисенко В.Т., Фисенко Т.Ю. Компьютерная обработка и распознавание изображений. ИТМО, Санкт-Петербург, 2008.

2. Додаткова література

1. Дуда Р., Харт П. Распознавание образов и анализ сцен. М.: Мир. 1976г.
2. Оппенгейм Э. Применение цифровой обработки сигналов. М.Мир, 1980.
3. Марк Лутц – Изучаем Python. – М.: Диалектика, 2020.

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. <https://www.youtube.com/watch?v=YYXdXT2l-Gg&list=PL-osiE80TeTskrapNbzxHwoFUilCjGgY7>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=YYXdXT2l-Gg&list=PL-osiE80TeTt2d9bfVyTiXJA-UTHn6WwU>
3. <https://www.python.org/doc/>
4. https://docs.opencv.org/master/d6/d00/tutorial_py_root.html