

Силабус курсу:

ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ



Ступінь вищої освіти:	Магістр
Спеціальність:	122 «Комп'ютерні науки»
Рік підготовки:	1
Семестр викладання:	Осінній
Кількість кредитів ЄКТС:	5
Мова(-и) викладання:	Українська
Вид семестрового контролю	Залік

Автор курсу та лектор:

к.т.н., доц., Шумова Лариса Олександрівна

вчений ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я та по-батькові

доцент кафедри комп'ютерних наук та інженерії

Посада

shumova@ukr.net

електронна адреса

+38-050-225-75-60

телефон

Skype: shumoval

месенджер

407 НК, за розкладом

консультації

Цілі вивчення курсу:

Анотація навчального курсу

Наведені в курсі матеріали спрямовані на розкриття сучасних наукових концепцій, понять, методів та інформаційних технологій, що використовуються в системах обробки цифрових зображень, включно з квантуванням, перетворенням, фільтрацією та компресією цифрової відеоінформації.

Ця дисципліна узагальнює положення математичного апарату, розглядає технічні та програмно-алгоритмічні засоби роботи з графічною інформацією. Дисципліна «Програмні засоби обробки зображень» є теоретичною основою комп'ютерних систем з розпізнавання та ідентифікації об'єктів за отриманими зображеннями.

Завдання дисципліни «Програмні засоби обробки зображень» – вивчення принципів та набуття навичок із розробки засобів для отримання, зберігання та обробки візуальної інформації.

Результати навчання:

Знати: принципи подання та обробки візуальної інформації; кольорової інформації та психофізіологічні засади організації візуальних інтерактивних інтерфейсів.

Вміти: розробляти програмні та апаратні компоненти, які застосовуються у системах обробки візуальної інформації; використовувати сучасні засоби.

Знання і навички, отримані при вивченні дисципліни, будуть використовуватись у професійному контексті наукових співробітників, фахівців з інформаційних технологій.

Передумови до початку вивчення:

Вивчення даного курсу базується на матеріалах дисциплін «Вища математика», «Фізика», «Комп'ютерна графіка», «Програмування» підготовки бакалаврів за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Мета курсу (набуті компетентності)

Мета курсу «Програмні засоби обробки зображень» – оволодіння майбутніми фахівцями знаннями та методологією теоретичних основ цифрової обробки зображень та придбання навичок розробки ефективних обчислювальних алгоритмів, що використовують сучасні методи цифрової обробки зображень; придбання навичок роботи з графічними бібліотеками і в сучасних графічних пакетах.

В наслідок вивчення даного навчального курсу здобувач вищої освіти набуде наступних компетентностей:

1. Професійне володіння сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями.
2. Знання сучасних теоретичних, методичних і алгоритмічних основ розробки програмного забезпечення для його використання під час розв'язання прикладних і наукових завдань в області інформаційних систем і технологій.
3. Уміння системно аналізувати досліджувану проблему та виконувати постановку завдань
4. Здатність працювати в команді.
5. Здатність самостійно виконувати завдання, розв'язувати задачі і проблеми та відповідати за результати своєї діяльності..

Структура курсу

№	Тема	Години (Л/ПЗ)	Стислий зміст	Інструменти і завдання
1.	Предмет, завдання і застосування машинної графіки.	2/2	Три напрямки маніпулювання з зображеннями. Приклади задач комп'ютерної графіки. Що являє собою Комп'ютерна обробка зображень. У чому полягає завдання розпізнавання образів. Схема процесу формування зображення за допомогою персонального комп'ютера.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання. Звіт. Тест.
2.	Математичні основи комп'ютерної графіки.	4/2	Афінні перетворення над точками. Матрична форма запису афінних перетворень. Однорідне уявлення двовимірної точки. Еквівалентний спосіб опису перетворення над точками. Введення тривимірної декартової системи. Рівняння тривимірного зсуву, масштабування і обертання в вигляді матриць перетворення однорідних координат.	Участь в обговоренні Індивідуальні завдання. Звіт. Тест.
3.	Сучасні програмні засоби обробки зображень.	2/2	Типові завдання, графічних редакторів. Класифікація графічних редакторів. Програмне забезпечення растрової графіки. Формати і методи стиснення растрових зображень. Сучасний стан розробки пакетів растрової графіки. Програмне забезпечення векторної графіки. Векторні графічні редактори. Пакети прикладних програм фрактальної графіки. Редактори для фрактальної графіки. Вибір графічного редактора. Формальний підхід.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання. Звіт. Тест.
4.	Двовимірна графіка з використанням Direct3D.	2/2	Бібліотека DirectX. Технологія COM. Графічна бібліотека Direct3D. Виведення найпростіших примітивів. Робота з текстурами в Direct3D. Напівпрозорість. Колірний ключ. Буфер трафарету. Побудова відрізків. Виведення тексту і сцен в текстуру.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання. Звіт. Тест.
5.	Тривимірна графіка з використанням Direct3D.	2/2	Схема графічного конвеєра. Принципи побудови тривимірної сцени. Буфер глибини. Виведення тривимірних об'єктів. Освітленість і матеріали. Побудова стандартних об'єктів.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання. Звіт. Тест.
6.	Графічні можливості Visual Studio.	2/2	Виведення графічних зображень засобами .NET Framework. Методи класу Graphics. Типи даних для опису координат. Виведення графічних примітивів. Колірна палітра. Класи Pen, Brush. Виведення тексту. Виведення зображень. Використання бітових карт. Основні властивості і методи класу Bitmap. Вивід зображення за допомогою компонента PictureBox.	Участь в обговоренні Індивідуальні завдання
7.	Сучасні задачі, що пов'язані з обробкою цифрових зображень.	2/0	Суміжні області. Методи поліпшення зображень. Обробка зображень для відтворення. Обробка зображень в прикладних і наукових цілях. Рівні обробки (низький, середній, високий).	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання. Звіт. Тест.

№	Тема	Години (Л/ПЗ)	Стислий зміст	Інструменти і завдання
8.	Колориметричні системи.	4/2	Визначення, використання і керування кольорами. Перетворення колірних координатних систем. Відтворення кольору на зображеннях. Основи колориметрії. Аксиоми Грассмана і закони змішування кольорів. Принципи побудови колориметричної системи. Колориметрична система RGB. Колориметрична система XYZ. Кольорові розрахунки в колориметричній системі XYZ. Інші колориметричні системи.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання. Звіт. Тест.
9.	Квантування зображень.	2/2	Характеристики квантування. Шум квантування. Зменшення шуму квантування. Помилка квантування. Квантування скалярної величини. Вибір порогових рівнів і рівнів квантування. Алгоритми квантування. Метод рівномірного розбиття колірного простору. Квантування методом медіанного перетину. Квантування зображень методами кластеризації. Алгоритм кластеризації методом k-середніх.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання. Звіт. Тест.
10.	Алгоритми стиснення зображень.	4/2	Актуальність алгоритмів архівації графіки. Класифікація методів стиснення зображень. Основні величини, що характеризують метод стиснення. Кодування довжин серій (RLE). Словникове кодування — алгоритми сімейства LZ. Алгоритми стиснення зображень без втрат. Алгоритми стиснення з втратами. Алгоритм JPEG. Конвеєр операцій, який використовується в алгоритмі JPEG. Фрактальне стиснення.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання. Звіт. Тест.
11.	Методи просторової фільтрації зображень.	4/2	Просторова фільтрація. Мета фільтрації зображень. Відновлення зображення. Лінійна просторова фільтрація. Лінійна просторово-інваріантна фільтрація. Лінійні просторово-інваріантні фільтри з кінцевою просторовою імпульсною характеристикою (просторові СІХ-фільтри). Маскування. Підкреслення кордонів перепадів яскравості зображення. Алгоритм виділення кордонів перепадів яскравості. Маска оператора Лапласа. Нелінійна просторова фільтрація.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання. Звіт. Тест.
12.	Препарація зображень.	2/2	Виділення ознак зображення. Яскравості ознаки. Контурні ознаки. Лінійні методи контрастування. Нелінійні методи контрастування. Кольорові контури. Ефективність алгоритмів виявлення перепадів. Критерій сигнал-шум. Ознаки плями і лінії. Сегментація.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання. Звіт. Тест.
13.	Операції в бінарній області.	2/2	Бінаризація. Сусіди, зв'язність. Розширення. Стиснення. Потоншення. Завдання «Виконання операції контрастування зображень». Відстеження контурів	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання. Звіт. Тест.

№	Тема	Години (Л/ПЗ)	Стислий зміст	Інструменти і завдання
14.	Основні поняття розпізнавання зображень.	4/2	Теоретичні питання розпізнавання образів, формальна постановка задачі розпізнавання. Основні групи ознак, що використовуються для розпізнавання зображень.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання. Звіт. Тест.
15.	Методи розпізнавання образів та аналізу зображень	4/2	Підходи і алгоритми вирішення завдань виявлення і локалізації малорозмірних об'єктів на зображенні. Методи спільної класифікації, процедура виявлення і розпізнавання локальних об'єктів на зображеннях.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання. Звіт. Тест.

Рекомендована література

1. Вовк С.М. Методи обробки зображень та комп'ютерний зір : навч. посіб. / С.М. Вовк, В.В. Гнатушенко, М.В. Бондаренко. – Д. : ЛІРА, 2016. – 148 с.
2. Ежова К.В. Моделирование и обработка изображений. Учебное пособие. — СПб : НИУ ИТМО, 2011. — 93 с.
3. Кобилін О. А. Методи цифрової обробки зображень: навч. посібник. / О. А. Кобилін, І. С. Творошенко – Харків : ХНУРЕ, 2021. – 124 с.
4. Комп'ютерна графіка. Навчальний посібник. // Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – 2017. – С. 44.
5. Кононюк А. Е. Основы фундаментальной теория искусственного интеллекта. — В 20-и кн. Кн.3, ч.2. — К. : України. 2017.—545 с.
6. Красильников Н. Н. Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений: учеб. пособие. - СПб.: БХВ-Петербург, 2011. - 608 с.
7. Линдли К. Практическая обработка изображений на языке Си: Пер. с англ. – М.: Мир, 1996. – 512 с.
8. Лигін Ю.О., Шумова Л.О. Засоби аутентифікації користувачів комп'ютерних систем на основі інформаційних моделей. // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. – 2018. – Вип №6(247). – С. 82-85.
9. Особливості реалізації технології обробки даних для розпізнавання жестів / Сіряк Р.В., Скарга-Бандурова І.С., Шумова Л.О. // Вісник НТУ "ХПІ". Серія: Інформатика та моделювання. – Харків: НТУ "ХПІ". – 2019. – № 13 (1338). – С. 117 – 127.
10. Прэтт У. Цифровая обработка изображений: Пер. с англ. - М.: Мир, 1982.— Кн.1 — 312 с.
11. Прэтт У. Цифровая обработка изображений: Пер. с англ. - М. : Мир, 1982. - Кн. 2 - 480 с.
12. Рудий І.В, (наук. керівн. Шумова Л.О.) **Програмні засоби розпізнавання образів на мобільних платформах. Майбутній науковець – 2019 : матеріали всеукр. наук.-практ. конф. 12 груд. 2019 р., м. Северодонецьк. укладач В. Ю. Тарасов.** Северодонецьк : Східноукр. нац. ун-т ім. В. Даля, 2019. С. 175-177.
13. Старовойтов В. В. Получение и обработка изображений на ЭВМ : учебно-методическое пособие / В. В. Старовойтов, Ю. И. Голуб. – Минск : БНТУ, 2018. – 204 с.
14. Gimp [Electronic resource] – Mode of access: <http://www.gimp.org/>
15. GIMP Documentation [Electronic resource] – Mode of access: <https://docs.gimp.org/2.10/ru/filters.html>
16. Документация по семейству продуктов Visual Studio [Electronic resource] – Mode of access: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/visualstudio/?view=vs-2022>

17. Уроки INKSCAPE [Electronic resource] – Mode of access: http://uart.at.ua/publ/uroki_inkscape/16
18. Вікіпедія. Вільна енциклопедія [Electronic resource] – Mode of access: <https://uk.wikipedia.org/wiki>

Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до самостійної роботи здобувача вищої освіти за спеціальністю 122 "Комп'ютерні науки" при вивченні дисципліни "Програмні засоби обробки зображень" / Уклад. : Л.О. Шумова – Сєверодонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2019. –15 с. електронне видання.
2. Методичні вказівки до практичної роботи здобувача вищої освіти за спеціальністю 122 "Комп'ютерні науки" при вивченні дисципліни "Програмні засоби обробки зображень" / Уклад. : Л.О. Шумова – Сєверодонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2020. –30 с. електронне видання.

Оцінювання курсу

За повністю виконані завдання студент може отримати визначену кількість балів:

Інструменти і завдання	Кількість балів
Участь в обговоренні	20
Тести	25
Індивідуальні завдання. Звіти.	25
Залік	30
Разом	100

Шкала оцінювання студентів

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для заліку
		зараховано
90 – 100	A	зараховано
82-89	B	
74-81	C	
64-73	D	
60-63	E	
35-59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Політика курсу

Плагіат та академічна доброчесність:

Під час виконання завдань студент має дотримуватись політики академічної доброчесності. Запозичення мають бути оформлені відповідними посиланнями. Списування є забороненим.

Дотримання академічної доброчесності студентами передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

Порушенням академічної доброчесності вважається:

академічний плагіат - оприлюднення (частково або повністю) наукових (творчих) результатів, отриманих іншими особами, як

результатів власного дослідження (творчості) та/або відтворення опублікованих текстів (оприлюднених творів мистецтва) інших авторів без зазначення авторства;

самоплагіат - оприлюднення (частково або повністю) власних раніше опублікованих наукових результатів як нових наукових результатів;

фабрикація - вигадкування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі або наукових дослідженнях;

фальсифікація - свідомо зміна чи модифікація вже наявних даних, що стосуються освітнього процесу чи наукових досліджень;

списування - виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання, зокрема під час оцінювання результатів навчання.

За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності:

- повторне проходження оцінювання (контрольна робота, іспит, залік тощо);
- повторне проходження відповідного освітнього компонента освітньої програми.

Завдання і заняття:

Всі завдання, передбачені програмою курсу мають бути виконані своєчасно і оцінені в спосіб, зазначений вище. Аудиторні заняття мають відвідуватись регулярно. Пропущені заняття (з будь-яких причин) мають бути відпрацьовані з отриманням відповідної оцінки не пізніше останнього тижня поточного семестру. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу. В разі поважної причини (хвороба, академічна мобільність тощо) терміни можуть бути збільшені за письмовим дозволом декана.

Поведінка в аудиторії:

На заняття студенти вчасно приходять до аудиторії відповідно до діючого розкладу та обов'язково мають дотримуватися вимог техніки безпеки.

Під час занять студенти:

- не вживають їжу та жувальну гумку;
- не залишають аудиторію без дозволу викладача;
- не заважають викладачу проводити заняття.

Під час контролю знань студенти:

- є підготовленими відповідно до вимог даного курсу;
- розраховують тільки на власні знання (не шукають інші джерела інформації або «допомоги» інших осіб);
- не заважають іншим;
- виконують усі вимоги викладачів щодо контролю знань.