



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Комп'ютерна обробка зображень та мультимедіа

Шифр та назва спеціальності
186 – Видавництво та поліграфія

Інститут
ННІ Комп'ютерних наук та інформаційних
технологій

Освітня програма
Інформаційні технології в медіаіндустрії

Кафедра
Системного аналізу та інформаційно-
аналітичних технологій

Рівень освіти
Бакалавр

Тип дисципліни
Спеціальна (фахова), Обов'язкова

Семестр
7

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Коваленко Сергій Володимирович

Serhii.Kovalenko@khsi.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій НТУ «ХПІ»

Досвід роботи – 27 років. Автор понад 100 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Проектування баз даних», «Комп'ютерна обробка зображень», «Обробка зображень та мультимедіа», «Основи комп'ютерної графіки», «Обробка даних засобами Python».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на ознайомлення студентів з сучасними методами обробки зображень та мультимедіа, основами стиснення та злиття зображень на основі перетворень, практичними навички з використання методів просторової фільтрації растрів і перетворення з метою поліпшення та відновлення зображень, виділення і розпізнавання різноманітних об'єктів, теоретичні основи обробки різної за видами інформації з метою використання її у мультимедіа.

Мета та цілі дисципліни

Мета викладання дисципліни полягає в оволодінні студентами математичних і алгоритмічних основ аналізу та класифікації зображень; знайомство з практичними додатками математичних методів аналізу та класифікації зображень. Завдання дисципліни визначаються змістом і специфікою її предмета і складається із вивчення моделей формування, подання та спотворення зображень, освоєнні математичного апарату обробки зображень і основних алгоритмів цифрової обробки, відновлення, аналізу, класифікації та розпізнавання зображень; обробляти графічні, відео, аудіо дані для створення мультимедійних додатків.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, курсова робота, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – екзамен.

Компетентності

- ЗК 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК 8. Здатність працювати в команді.
СК 1. Здатність приймати обґрунтовані рішення стосовно процесів, притаманних всім етапам виробництва друкованих і електронних видань, паковань, мультимедійних інформаційних продуктів та інших видів виробів видавництва та поліграфії.
СК 2. Здатність застосовувати відповідні математичні і технічні методи та комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань видавництва та поліграфії.
СК 3. Здатність застосовувати принципи оброблення, реєстрації, формування, відтворення, зберігання текстової, графічної, звукової та відеоінформації та особливостей її використання для виготовлення друкованих і електронних видань, паковань, мультимедійних інформаційних продуктів та інших видів виробів видавництва та поліграфії.
СК 4. Здатність робити оптимальний вибір технологій, матеріалів, обладнання, апаратно-програмного забезпечення, методів і засобів контролю для проектування технологічного процесу виготовлення друкованих і електронних видань, паковань, мультимедійних інформаційних продуктів та інших видів виробів видавництва та поліграфії.
СК 5. Здатність проектувати структуру, конструкцію та дизайн друкованих і електронних видань, паковань, мультимедійних інформаційних продуктів та інших видів виробів видавництва та поліграфії, використовуючи сучасне програмне та апаратне забезпечення, з урахуванням вимог до результату, наявних ресурсів та обмежень.

Результати навчання

- ПР 1. Застосовувати теорії та методи математики, фізики, хімії, інженерних наук, економіки для розв'язання складних задач і практичних проблем видавництва і поліграфії.
ПР 2. Знаходити, оцінювати й використовувати інформацію з різних джерел, необхідну для розв'язання теоретичних і практичних задач видавництва і поліграфії.
ПР 4. Організовувати свою діяльність для роботи автономно та в команді.
ПР 5. Застосовувати ефективні форми професійної та міжособистісної комунікації в колективі для виконання завдань у професійній діяльності.
ПР 7. Розуміти принципи і мати навички використання технологій додрукарської підготовки, друкарських та післядрукарських процесів, теорії кольору, методів оброблення текстової та мультимедійної інформації.
ПР 8. Забезпечувати якість друкованих і електронних видань, паковань, мультимедійних інформаційних продуктів та інших видів виробів видавництва та поліграфії.
ПР 9. Опрацьовувати текстову, графічну та мультимедійну інформацію з використанням сучасних інформаційних технологій та спеціалізованого програмного забезпечення.
ПР 12. Розробляти, забезпечувати й реалізовувати технологічний процес, обґрунтовано обираючи матеріали, системи контролю якості, апаратно-програмні комплекси, обладнання, персонал та інші ресурси.
ПР 13. Контролювати точність і стабільність технологічних процесів, технічний стан обладнання, якість матеріалів, напівфабрикатів, готової продукції за допомогою сучасних засобів і методів контролю.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 16 год., лабораторні роботи – 32 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: "Математичні основи комп'ютерної графіки" та "Основи штучного інтелекту".

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На лабораторних заняттях використовується проєктний підхід до навчання, акцентується увага на застосуванні інформаційних технологій. Навчальні матеріали доступні студентам.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Введення в обробку зображень. Загальні підходи і відмінності від предмета комп'ютерної графіки

Введення в поняття предмета обробка зображень. Загальні підходи і відмінності від предмета комп'ютерної графіки. Поточний стан області, причини складності аналізу зображень.

Тема 2. Формування зображень. Базові техніки роботи з зображеннями

Базові техніки роботи з зображеннями – різні представлення, згортки, Гаусів фільтр і його властивості. Функціональні перетворення сигналів. Поняття мультимедіа. Формати відеофайлів, аудіозаписів, графічних даних.

Тема 3. Обробка зображень у растровому графічному редакторі

Робота з шарами зображення. Зміна розміру та роздільної здатності зображення. Редагування фрагментів зображення.

Тема 4. Основні поняття теорії кольору

Фізична природа світла і кольору. Випромінювання і відбите світло. Ахроматичні і хроматичні кольори, колірна температура. Колірний і динамічний діапазони. Програмне перетворення моделей RGB, CMY, HSB, XYZ, Lab. Матриці перерахунків.

Тема 5. Піксельні перетворення. Яскравість, контраст і гамма

Обробка растрового зображення за допомогою візуальних компонентів мовою C#. Використання класу Marshal для обробки зображення. Обробка True Color 24 та 32. Двовірні і тривірні перетворення. Однорідні координати і матричне уявлення перетворень. Композиція перетворень. Перетворення кольорових складових (дизерінг зображення).

Тема 6. Збільшення масштабу зображення. Муаровий ефект. Афінні і проєктивне перетворення

Схеми прямого і зворотного перерахунку при геометричних перетвореннях. Методи інтерполяції. способи подання геометричних спотворень. Білінійна інтерполяція та бікубічна інтерполяція. Афінні перетворення системи координат. Афінні перетворення об'єктів.

Тема 7. Завдання кольорової класифікації. Бінаризація зображень. Робота з палітрою кольорів

Бінаризація зображень. Глобальні і локальні методи бінаризації. Робота з палітрою кольорів.

Тема 8. Задачі шумозаглушення. Використання лінійних фільтрів. Морфологічна фільтрація

Використання лінійних фільтрів. Морфологічна фільтрація. Метод динамічного програмування.

Тема 9. Нелінійна фільтрація зображень. Згладжування зі збереженням границь. Медіанна фільтрація. Адаптивні алгоритми

Згладжування зі збереженням границь. Медіанна фільтрація. Зважена медіана. Адаптивні алгоритми.

Тема 10. Об'єктна сегментація зображень. Колірна сегментація. Текстурна сегментація.

Використання лінійних фільтрів для побудови контурів. Фільтри Робертса, Превіта, Собеля, Лапласа, Уолліса, Кірша

Сегментація зображень. Виділення контурів. розпізнавання об'єктів. Використання лінійних фільтрів для побудови контурів. Фільтри Робертса, Превіта, Собеля, Лапласа, Уолліса, Кірша. Колірна та текстурна сегментації.

Тема 11. Програмно-технічні засоби створення і обробки мультимедійних даних

Загальні властивості форматів мультимедіа. Конвертери та їх використання для перетворення файлів мультимедіа з одного формату на інший. Програмні засоби мультимедіа. Програмно-технічні засоби створення і обробки мультимедійних даних. Засоби захоплення і запису відео з екрану. Апаратура мультимедіа.

Тема 12. Технології створення звукових елементів та відео елементів

Звук, способи генерації звуку. Звукові формати. Програми для роботи зі звуком. Алгоритми роботи аудіо-адаптера. Генерація рухомих зображень. Формати відео. Оцифровка і стиснення відео.

Тема 13. Методи розпізнавання образів. Розпізнавання тексту на зображеннях. Розпізнавання обличчя на зображеннях

Кореляційні методи, ознакові та синтаксичні методи, методи нормалізації. Розпізнавання тексту на зображеннях. Розпізнавання обличчя на зображеннях.

Теми практичних занять

Практичні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Ретуш зображення у растровому графічному редакторі.

Тема 2. Робота з кольоровими моделями.

Тема 3. Створення колажу у растровому графічному редакторі.

Тема 4. Піксельні перетворення.

Тема 5. Піксельні перетворення. Редагування зображення за допомогою візуального програмування.

Тема 6. Піксельні перетворення. Редагування зображення за допомогою візуального програмування.

Тема 7. Перетворення кольорових складових (дизерінг зображення).

Тема 8. Геометричні перетворення. Растрові алгоритми.

Тема 9. Афінні перетворення зображень.

Тема 10. Методи інтерполяції зображень.

Тема 11. Фільтрація растрового зображення.

Тема 12. Фільтрація растрового зображення. Нелінійні фільтри.

Тема 13. Анімація в Adobe PhotoShop.

Тема 14. Створення відеороліку з відеофайлів та медіафайлів. Монтаж відео.

Тема 15. Побудова сегментації растрового зображення.

Тема 16. Розпізнавання образів.

Самостійна робота

Курс передбачає курсової роботи з комп'ютерної обробки зображень. Результат моделювання та програмування оформлюється у письмовий звіт. Студентам також рекомендуються додаткові матеріали (відео, статті) для самостійного вивчення та аналізу.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Кащєєв Л. Б. Графічний редактор InkScare. Побудова фракталів та фільтрів : Навчальний посібник з курсу «Математичні основи комп'ютерної графіки» для студентів спеціальностей 122 – Комп'ютерні науки, 124 – Системний аналіз, 186 – Видавництво та поліграфія / Л. Б. Кащєєв, С. В. Коваленко. – Харків: НТУ «ХПІ», ТОВ «Планета-Прінт» 2019. – 173 с.

(<https://repository.kpi.kharkov.ua/items/dc20180e-3226-4965-b852-f7c51680f721>)

2. Глібко О. А. Комп'ютерна графіка. Створення та редагування растрових зображень : навч. посібник / О. А. Глібко, К. С. Голотенко ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : Планета - Прінт, 2020. – 294 с. (<https://repository.kpi.kharkov.ua/items/3eff0683-ca38-4b92-8877-a70b5f4128ea>)

3. Кобилін О. А., Творошенко І. С. Методи цифрової обробки зображень: навч. посібник. – Харків: ХНУРЕ, 2021. – 124 с. (<https://openarchive.nure.ua/server/api/core/bitstreams/c739b2e6-aa8c-4fa0-92b1-dfb0d76e88d2/content>)

4. Лавер В. О., Левчук О. М. Обробка зображень: навч.-метод. посіб. / В. О. Лавер, О. М. Левчук. – Ужгород : вид-во ПП «АУТДОР - ШАРК», 2021. – 51 с.

(<https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/35667/1/%D0%9E%D0%B1%D1%80%D0%BE%D0>)

%B1%D0%BA%D0%B0%20%D0%B7%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D1%8C%202021.pdf)

5. Пічугін М. Ф. Комп'ютерна графіка: навчальний посібник / М. Ф. Пічугін, І. О. Канкін; В. В. Вороніков. – К.: Центр навчальної літератури, 2020. – 346 с.

(<https://drive.google.com/file/d/1b31bsTrS9M2f7WjiHflQ1s7G0CMR5ACd/view>)

6. Комп'ютерна графіка: навчальний посібник: в 2-х кн. Кн. 1. / Укладачі: Тотосько О. В., Микитишин А. Г., Стухляк П. Д. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. 304 с.

(http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/22337/1/Komp_graf_knyga_1.pdf)

7. Основи та методи цифрової обробки сигналів: від теорії до практики: навч. посібник / уклад. : Ю. О. Ушенко, М. С. Гавриляк, М. В. Талах, В. В. Дворжак. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2021. 308 с.

(https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/4107/%D0%A3%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE_%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%20%D1%82%D0%B0%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%20%D1%86%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%97%20%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BA%D0%B8%20%D1%81%D0%B8%D0%B3%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B2.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

8. Steve Marschner, Peter Shirley. Fundamentals of Computer Graphics: International Student Edition 5th Edition, New York, 2021, 804 p. (<https://dokumen.pub/fundamentals-of-computer-graphics-fourth-edition-4th-ed-revised-978-1-4822-2941-7-109-123-128-1-282-295-297-3-1482229412.html>)

Додаткова література

9. David J. Eck Introduction to computer graphics. Hobart and William Smith Colleges. Version 1.4, August 2023, 527 p. (<https://math.hws.edu/eck/cs424/downloads/graphicsbook-linked.pdf>)

10. Joey de Vries Learn OpenGL - Graphics Programming, 2020, 522 p.

(https://learnopengl.com/book/book_pdf.pdf)

11. Веселовська В. Г., Ходаков В. Є., Веселовський В. М. Комп'ютерна графіка: Навч. Посібник для студентів вищих навчальних закладів / під редакцією В. Є. Ходакова. – Херсон: ОЛДІ-плюс, 2019. – 584 с. (<https://drive.google.com/file/d/1mTALcLGFvE4Zop9W5LoC0ijQDwGSgg8v/view>)

12. Горобець С. М. Інструктивно-методичні матеріали до лабораторних занять із навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка»: навчально-методичний посібник для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Житомир: Вид-во ЖДУ імені Івана Франка, 2022. 119 с.

(<http://eprints.zu.edu.ua/34265/1/%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%20%D0%86%D0%9A%D0%93.pdf>)

13. Комп'ютерна графіка: конспект лекцій для студентів усіх форм навчання спеціальностей 122 «Комп'ютерні науки» та 123 «Комп'ютерна інженерія» з курсу «Комп'ютерна графіка» / Укладач: Скиба О. П. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. 88 с.

(<https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/27541/1/%d0%9a%d0%9e%d0%9d%d0%a1%d0%9f%d0%95%d0%9a%d0%a2%20%d0%9b%d0%95%d0%9a%d0%a6%d0%86%d0%99%20%d0%ba%d0%be%d0%bc%d0%bf%20%d0%b3%d1%80%d0%b0%d1%84%d1%96%d0%ba%d0%b0.pdf>)

14. Комп'ютерна графіка та моделювання: конспект лекцій / Є.Є. Шабала. - Київ: КНУБА, 2022. – 108 с. (<https://repository.knuba.edu.ua/server/api/core/bitstreams/a026cd11-d491-4209-bdfa-b0dd91c9642b/content>)

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді:
лабораторні роботи: 30% семестрової оцінки;
контрольні роботи: 20% семестрової оцінки;
курсова робота: 30% семестрової оцінки;
екзамен: 20% семестрової оцінки.
Екзамен: письмове завдання (2 запитання з теорії + розв'язання 2 практичних завдань) та усна доповідь. Поточне оцінювання: 2 контрольні роботи та курсова робота.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

26.08.2024

Завідувач кафедри
Юрій ДОРОФЄЄВ

26.08.2024

Гарант ОП
Сергій КОВАЛЕНКО