



**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

Кафедра кібербезпеки та програмного забезпечення



**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ОБРОБКА ВЕКТОРНИХ ЗОБРАЖЕНЬ ТА КОМП'ЮТЕРНИЙ ЗІР**

першого рівня вищої освіти

м. Кропивницький

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Обробка векторних зображень та комп'ютерний зір
Викладач	Лектор – Дреєв Олександр Миколайович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення
Контактний телефон	службовий: (0522)390-449 – робочі дні з 8 ³⁰ до 14 ²⁰
E-mail:	drey.sanya@gmail.com
Консультації	<i>Очні консультації</i> відповідно до затвердженого графіку консультацій <i>Онлайн консультації</i> засобами електронної пошти, месенджерів (Facebook-Messenger / Viber / Telegram) у робочі дні

2. Анотація дисципліни

Дисципліна «Обробка векторних зображень та комп'ютерний зір» спрямована на вивчення принципів побудови комп'ютерних систем аналізу й обробки зображень, а також методів автоматичного виділення, опису та розпізнавання об'єктів у цифрових зображеннях і відеопотоці. У межах курсу розглядаються архітектура і компоненти систем комп'ютерного зору, методи підготовки даних, моделі формування зображень і ключові етапи їх обробки.

Дисципліна охоплює практичні алгоритми покращення зображень та підвищення якості візуальної інформації (корекція освітлення, фільтрація, усунення шумів), перетворення та аналіз зображень (згортка, геометричні перетворення, сегментація), а також методи виділення ознак, категоризації та пошуку зображень за змістом. Значна увага приділяється застосуванню сучасних підходів комп'ютерного зору для розв'язання прикладних задач у реальних інформаційних системах.

3. Мета і завдання дисципліни

Метою викладання дисципліни «Обробка векторних зображень та комп'ютерний зір» є формування у здобувачів вищої освіти системних теоретичних знань та практичних умінь щодо методів і алгоритмів обробки цифрових (у тому числі векторних) зображень, а також технологій комп'ютерного зору для аналізу візуальних даних, виділення ознак і розпізнавання об'єктів у зображеннях та відео.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни є опанування здобувачами вищої освіти теоретичних засад і практичних методів цифрової обробки зображень, зокрема алгоритмів покращення якості та перетворення зображень, сегментації та виділення об'єктів. Курс також передбачає формування навичок побудови алгоритмічних рішень для категоризації зображень, визначення інформативних ознак, пошуку зображень за змістом та аналізу відеоданих у прикладних системах комп'ютерного зору.

4. Результати навчання

У результаті вивчення дисципліни здобувач вищої освіти повинен:

- Розуміти принципи побудови та основні характеристики систем технічного (комп'ютерного) зору, засоби реєстрації й подання цифрових зображень;
- Використовувати методи попередньої підготовки та корекції зображень для візуального і комп'ютерного аналізу;
- Застосовувати просторові та частотні методи покращення зображень (фільтрація, усунення шумів, перетворення);
- Аналізувати характеристики систем технічного зору та виконувати корекцію зображень із використанням математичних моделей;
- Обирати ефективні алгоритми обробки, оцінювати якість фільтрації та результативність методів кодування і стиснення графічної інформації.

5. Обсяг дисципліни

Ознака дисципліни	
Кількість кредитів / годин	4/120
Нормативна / вибіркова	вибіркова
Вид підсумкового контролю	залік

6. Політика дисципліни

Академічна доброчесність:

Очікується, що студенти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення. Детальніше за посиланням URL : <http://www.kntu.kr.ua/doc/dobro.pdf>

Відвідування занять

Відвідування занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають лекції і лабораторні заняття курсу.

Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

Поведінка на заняттях

Недопустимість: запізнь на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання.

При організації освітнього процесу в Центральнотехнічному національному технічному університеті студенти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення навчальних дисциплін вільного вибору; Положення про рубіжний контроль успішності і сесійну атестацію студентів ЦНТУ, Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

7. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Вступ до комп'ютерного зору

Поняття, завдання та етапи обробки зображень у системах комп'ютерного зору.

Тема 2. Подання та характеристики зображень

Растрова і векторна графіка, колірні моделі, дискретизація та гістограми.

Тема 3. Попередня обробка зображень

Корекція освітлення, контрасту й кольору, нормалізація та усунення шумів.

Тема 4. Просторова фільтрація та детекція контурів

Згортка, лінійні/нелінійні фільтри, виявлення границь та контурів.

Тема 5. Частотна обробка зображень

Перетворення Фур'є, частотні фільтри та аналіз спектральних складових.

Тема 6. Сегментація та виділення об'єктів

Методи порогування, кластеризації та контурного виділення об'єктів.

Тема 7. Ознаки та класифікація зображень

Виділення ознак, категоризація, пошук зображень за змістом.

Тема 8. Обробка відео та прикладні задачі

Аналіз руху, відстеження об'єктів і застосування комп'ютерного зору.

8. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

Форма підсумкового контролю: залік.

Поточний контроль передбачає поетапне оцінювання виконання кожної лабораторної роботи. Основними критеріями оцінювання є правильність розв'язання поставлених завдань, якість представлення та захисту результатів, а також дотримання визначених термінів виконання. Під час оцінювання також враховується рівень засвоєння теоретичного матеріалу та сформованість практичних умінь і навичок.

Підсумковий контроль здійснюється у формі заліку та спрямований на перевірку рівня опанування здобувачем теоретичних положень дисципліни й здатності застосовувати набуті знання під час виконання практичних завдань. Водночас у межах дисципліни передбачено виконання комплексу робіт на лекційних і лабораторних заняттях, а також індивідуальних завдань, що формують сумарний рейтинг. У разі набрання здобувачем понад 60 балів підсумкова залікова робота може не виконуватися, а оцінка виставляється за результатами поточної навчальної діяльності.

9. Рекомендована література

Базова

1. А.Й. Наконечний, Р.А. Наконечний, В.А. Павлиш Цифрова обробка сигналів. Навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010. – 368с.
2. Гнатушенко В.В. Комп'ютерний аналіз радарних зображень високої роздільної здатності з метою моніторингу лісових насаджень / Гнатушенко В.В., Кавац О.О., Кібукевич Ю.О., Кавац Ю.В. // Вісник ХНТУ. – Херсон, 2018, №3(66). Т.1. С.260-264.

3. Гнатушенко В.В., Жерновий В.В. Комплексне рішення для підготовки набору даних з супутникових знімків надвисокої роздільної здатності для тренування мережі глибинного навчання. Вісник Херсонського національного технічного університету. Херсон, 2019, 2(69). Т.2. С.180-186.
4. Rajalingappa Shanmugamani. Deep Learning for Computer Vision: Expert techniques to train advanced neural networks using TensorFlow and Keras. - Paperback – January 23, 2018. –305 с.
5. Pratt W.K. Digital Images Processing. Third edition. – Wiley, 2016. – 812 p. ISBN-10 : 0471767778, ISBN-13 : 978-0471767770.
6. Solomon C. and T. Breckon. Fundamental of Digital Image Processing. A Practical Approach with Examples in Matlab. Wiley – Blackwell, 2011, 344 p. ISBN-10 : 0470844736, ISBN-13 : 978-0470844731.
7. Szeliski R. Computer Vision: Algorithms and Applications. 2nd Edition. – Cham: Springer, 2022. – 979 p.

Допоміжна

8. Koul A., Ganju S., Kasam M. *Practical Deep Learning for Cloud, Mobile, and Edge: Real-World AI & Computer Vision Projects Using Python, Keras & TensorFlow*. – Sebastopol: O'Reilly Media, 2020. – 350 p.
9. Bradski G., Kaehler A. *Learning OpenCV: Computer Vision with the OpenCV Library*. Updated edition. – Sebastopol: O'Reilly Media, 2020. – 520 p.
10. Forsyth D., Ponce J. *Computer Vision: A Modern Approach*. 2nd Edition. – Pearson, 2021. – 1024 p.
11. Howse J., Minichino J. *Learning OpenCV 4 Computer Vision with Python 3: Get to Grips with Tools, Techniques, and Algorithms for Computer Vision and Machine Learning*. 3rd Edition. – Birmingham: Packt Publishing, 2020. – 372 p.

Інформаційні ресурси

12. Онлайн-курси Prometheus. – URL: <https://prometheus.org.ua/>
13. Онлайн-курси Coursera. – URL: <https://www.coursera.org>
14. Академія Cisco. – URL: <https://www.netacad.com>
15. Он-лайн ресурс з інформаційних технологій. – URL:<https://habr.com>
16. Он-лайн ресурс з інформаційних технологій. – URL:<https://dou.ua/>
17. Пошукова система. – URL:<https://www.google.com/>
18. Он-лайн ресурс перегляду відеоуроків.– URL:<https://www.youtube.com>