

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра інформаційно-комунікаційних технологій
ім. О. О. Зеленського (№ 504)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми


(підпис)

Олег ЄРЕМЕЄВ
(ім'я та ПРИЗВИЩЕ)

« 28 » _____ серпня _____ 2025 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ
HABЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«ОБРОБКА МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ДАНИХ (КР)»

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 126 «Інформаційні системи та технології»

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: «Штучний інтелект та інформаційні системи»

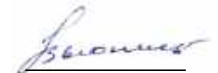
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків – 2025 р.

Розробник (и): Олег В'ЮНИЦЬКИЙ, доцент, доктор філософії
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри № 504
Інформаційно-комунікаційних технологій ім. О.О. Зеленського

(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 28 » серпня 2025 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Володимир ЛУКІН
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Староста групи 538


(підпис)

Віолетта ІЛЬІНА
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: В'юницький Олег Геннадійович

Посада: доцент кафедри 504

Науковий ступінь: доктор філософії

Вчене звання: -

Перелік дисциплін, які викладає:

Інтернет речей, Інтернет речей КП, Обробка мультимедійних даних КР, Теорія інформації і кодування.

Напрями наукових досліджень:

Обробка сигналів та зображень, обробка медичних даних, нейронні мережі та штучний інтелект

Контактна інформація:

mail: o.viunytskyi@khai.edu

telegram: <https://t.me/viunytskyi>

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	5-й
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	<u>денна</u> : 1 кредит ЄКТС / 30 годин (16 аудиторних, з яких: практичні – 16; СРЗ – 14)
Види навчальної діяльності	Практичні, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, семестровий контроль – диференційний залік
Пререквізити	Навчальна дисципліна «Обробка мультимедійних даних (курсова робота)» базується на матеріалі навчальних дисциплін «Основи програмування», «Вища математика», «Цифрове оброблення даних»

3. Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання

Мета – закріпити теоретичні знання про основні математичні моделі та методи цифрового оброблення інформації, які застосовуються для опису процесів, що протікають в інформаційних системах, ефективні алгоритми перетворення та аналізу цифрових сигналів і зображень; сформувати у студентів навички і знання, необхідні для практичної реалізації алгоритмів цифрового оброблення даних.

Завдання – сформувати у студентів навички самостійного вирішення типових завдань цифрового оброблення сигналів і зображень (відновлення, поліпшення візуальної якості шляхом поелементних перетворень, маскова фільтрація та оцінювання якості оброблених даних) із використанням комп'ютерних математичних пакетів та універсальних мов програмування.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій.

Загальні компетентності (ЗК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел.

ЗК8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Спеціальні компетентності

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

СК1. Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область.

СК2. Здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем та технологій при розробці функціональних профілів, побудові та інтеграції систем, продуктів, сервісів і елементів інфраструктури організації.

СК3. Здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними.

СК4. Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).

СК6. Здатність використовувати сучасні інформаційні системи та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), методики й техніки кібербезпеки під час виконання функціональних завдань та обов'язків.

СК8. Здатність управляти якістю продуктів і сервісів інформаційних систем та технологій протягом їх життєвого циклу.

СК11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.

СК12. Здатність управляти та користуватися сучасними інформаційно-комунікаційними системами та технологіями (у тому числі такими, що базуються на використанні Інтернет).

СК13. Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень.

СК14. Здатність формувати нові конкурентоспроможні ідеї й реалізовувати їх у проектах (стартапах).

Програмні результати навчання:

ПРН1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.

ПРН2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

ПРН3. Використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

ПРН4. Проводити системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях.

ПРН5. Аргументувати вибір програмних та технічних засобів для створення інформаційних систем та технологій на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та тестування програмних і технічних засобів інформаційних систем та

технологій.

ПРН6. Демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності.

ПРН8. Застосовувати правила оформлення проектних матеріалів інформаційних систем та технологій, знати склад та послідовність виконання проектних робіт з урахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів для запровадження у професійній діяльності.

4. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовний модуль 1. Обробка мультимедійних даних, визначення основних параметрів зображень, їх особливостей.

Тема 1. Вступ до дисципліни «Обробка мультимедійних даних (КР)».

Загальна характеристика мультимедійних даних. Предмет вивчення, структура, етапи та задачі дисципліни. Бібліографія. Узгодження завдань на проектування. Структура, зміст, вимоги до розрахунково-пояснювальної записки. Вимоги діючих стандартів до її оформлення.

Самостійна робота: Вибір об'єкту моделювання та узгодження завдання.

Тема 2. Перетворення яскравості та контрасту зображень.

Зображення та його особливості. Типи зображень. Надмірність, типи надмірності, які притаманні зображенням. Кольорове представлення зображень, типи представлення зображень (RGB, CMY, HSV, та інші). Підготовка довільного зображення, перетворення кольорових зображень у напівтонові, визначення середньої яскравості пікселів та контрастності зображення, степеневе перетворення напівтонових зображень, перетворення зображення у негативне. Отримання значень для обробки за варіантом.

Самостійна робота: Розробка програмного забезпечення для визначення параметрів зображення: середньої яскравості пікселів та контрастності, перетворення кольорових зображень у напівтонові та негатив.

Тема 3. Перетворення гістограм зображень.

Опис кумулятивної функції, кусковолінійної інтерполяції, методу лінійного розтягнення гістограми та методу еквалізації гістограми. Написання програмного забезпечення, що реалізує ці методи.

Самостійна робота: Розробка програмного забезпечення для пошуку кумулятивної функції, побудови гістограми та реалізації методів лінійного розтягнення гістограми та її еквалізації.

Тема 4. Фільтрація завад.

Розгляд методів оцінювання типу завад на зображеннях. Розробка програмного забезпечення для фільтрації вхідного зображення, шляхом

використання лінійних, медіанних фільтрів. Отримання параметрів фільтру за варіантом.

Самостійна робота: Вивчення методів просторової фільтрації зображень, Фільтрація адитивних перешкод ДКП-фільтром.

Тема 5. Визначення контурів об'єктів на зображеннях.

Опис методів для реалізації пошуку контурів об'єктів на зображеннях, реалізація та розробка програмного забезпечення для визначення контурів. Дослідження завадостійкості даних методів. Визначення впливу фільтрації на результати роботи методів.

Самостійна робота: Дослідження підходів для оцінки контурів об'єктів та визначення їх ефективності. Аналіз отриманих результатів.

Тема 6. Фільтрація завад з використанням штучних нейронних мереж або стиснення зображень.

По варіанту обирається вид роботи. Опис нейронної мережі. Вибір та налаштування шарів нейронної мережі. Навчання на завчасно створеній базі даних нейронної мережі. Тестування та опис результатів роботи нейронної мережі. Опис роботи алгоритму JPEG, визначення його основних характеристик та вхідних параметрів. Визначення ступеню стиснення початкового довільного зображення, зображення із шумом, зображення після фільтрації, порівняння отриманих результатів.

Самостійна робота: Дослідження характеристик стиснених зображень.

Тема 7. Класифікація об'єктів на зображеннях або стиснення відеозображень.

По варіанту обирається вид роботи. Опис нейронної мережі. Вибір та налаштування шарів нейронної мережі. Навчання на завчасно створеній базі даних нейронної мережі. Тестування та опис результатів роботи нейронної мережі. Опис роботи алгоритму MPEG, визначення його основних характеристик та вхідних параметрів. Визначення ступеню стиснення двох сусідніх кадрів із відеопотоку довільного відео файлу.

Самостійна робота: Дослідження характеристик стиснених відеозображень.

Модульний контроль 1.

МОДУЛЬ 2

Виконання та захист курсової роботи.

5. Індивідуальні завдання

Виконання курсової роботи згідно із завданням на проектування.

6. Методи навчання

Застосовуються наступні методи навчання: словесні, наочні та практичні, а саме: проведення практичних занять, виконання індивідуальних завдань, проведення індивідуальних консультацій протягом семестру, самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

7. Методи контролю

Проведення поточного контролю на практичних заняттях та консультаціях, фінальний контроль у вигляді диференційного заліку.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість годин	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання і захист практичних робіт	0...3	8	0...24
Виконання і захист курсової роботи	0...65	1	0...76
Усього за осінній семестр		0...100	

Таблиця 8.2 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти за виконання курсової роботи (проєкту)

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
0...40	0...18	0...18	76

Таблиця 8.3 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційний залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімально-достатній рівень знань та умінь. Виконати усі етапи КР; при цьому виконання етапів є несвоєчасним (тобто, з відставанням від календарного графіку), а отримані результати є неточними або неповними. Оформити розрахунково-пояснювальну записку до КР; при цьому наявні суттєві відхилення від вимог до розрахунково-пояснювальної записки, зокрема, розрахункові завдання виконані з окремими істотними помилками, виправленими за допомогою викладача; відсутня логічна послідовність та ясність у викладенні матеріалу, є недогляди в оформленні, в тексті зустрічаються граматичні та орфографічні помилки, неточні формулювання. Висновки є недостатньо обґрунтованими та / або поверхневими. Виконати ілюстративну частину КР (презентацію на захист); при цьому зміст, структура, оформлення презентації та кількість слайдів дозволяють на мінімально-достатньому рівні продемонструвати отримані

результати. Під час доповіді вміти викладати матеріал КР; при цьому допускається деяка нелогічність, непослідовність розкриття змісту матеріалу, однак присутнє загальне розуміння вирішуваних завдань КР. Відповідати на теоретичні питання на елементарному рівні в межах конспекту лекцій. Вміти пояснити (за допомогою кількох навідних питань викладача) типові алгоритми та програмні рішення, що використовувалися під час виконання КР.

Добре (75-89). Показати середній рівень знань та умінь. Виконати усі етапи КР; при цьому виконання етапів є своєчасним (відповідно до календарного графіку), однак отримані результати є неточними та / або неповними. Оформити розрахунково-пояснювальну записку до КР; при цьому матеріал викладено повністю та у логічній послідовності, але наявні не-суттєві відхилення від вимог до розрахунково-пояснювальної записки, зокрема, розрахункові завдання виконані з окремими неістотними помилками, виправленими самостійно або за допомогою викладача; є недогляди в оформленні, в тексті подекуди зустрічаються орфографічні та / або друкарські помилки, неточні формулювання. Аналіз отриманих результатів є недостатньо проробленим. Виконати ілюстративну частину КР (презентацію на захист); при цьому зміст, структура, оформлення презентації та кількість слайдів дозволяють на достатньому рівні продемонструвати формальну постановку задачі проектування, використовувані моделі та методи та отримані результати. Під час доповіді вміти викладати матеріал КР у достатньому обсягу, логічно та послідовно (допускаються окремі несуттєві помилки, що виправляються студентом після указівки викладача); підкріплювати вивчений матеріал відомими фактами і відомостями; виявляти причинно-наслідкові зв'язки досліджуваних процесів та явищ; формулювати висновки і узагальнення, у яких можуть бути окремі несуттєві помилки. Відповідати на теоретичні питання на достатньому рівні в межах конспекту лекцій та рекомендованих підручників, вміти обґрунтовано обирати типові рішення. Вміти пояснити типові алгоритми та програмні рішення, що використовувалися під час виконання КР. Допускається, якщо під час захисту на додаткові питання буде надано неповні відповіді.

Відмінно (90-100). Показати відмінний рівень знань та умінь. Виконати усі етапи КР; при цьому виконання етапів є своєчасним (відповідно до календарного графіку, або із його випередженням), а отримані результати є точними та повними (припустимими є одиничні несуттєві помилки, які студент виправляє самостійно). Оформити розрахунково-пояснювальну записку до КР; при цьому представлений матеріал є добре структурованим, викладеним повністю та у логічній послідовності, згідно з вимогами до оформлення розрахунково-пояснювальної записки; допускаються незначні неточності під час висвітлення другорядних питань, поодинокі недогляди в оформленні та тексті записки. Висновки сформульовано чітко та достатньо обґрунтовані, аналіз отриманих результатів є повним і точним. Виконати ілюстративну частину КР (презентацію на захист); при цьому зміст, структура, оформлення презентації та кількість слайдів дозволяють на

високому рівні продемонструвати формальну постановку задачі проектування, використовувати моделі та методи, отримані результати, аналіз результатів та висновки. Під час доповіді вміти викладати матеріал КР у достатньому обсягу, логічно та послідовно (допускаються окремі несуттєві помилки, що виправляються студентом самостійно); виділяти істотні ознаки вивченого за допомогою операцій аналізу і синтезу; вільно оперувати відомими фактами і відомостями; виявляти при-чинно-наслідкові зв'язки досліджуваних процесів та явищ; формулювати висновки і узагальнення. Відповідати на теоретичні питання на високому рівні в межах конспекту лекцій, рекомендованих підручників та додаткової літератури, вміти аналізувати надану інформацію та пропонувати нестандартні рішення, вміти їх обґрунтовувати. Вміти аналізувати переваги та недоліки алгоритмів та програмних рішень, що використовувалися під час виконання КР. Надавати вірні відповіді на додаткові питання під час захисту КР.

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків. Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування практичних занять. Здобувачі освіти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, повинні протягом тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені заняття мають бути відпрацьовані на найближчій консультації протягом тижня після їх пропуску. Відпрацювання занять здійснюється шляхом виконання практичних робіт, які були пропущені.

Дотримання вимог академічної доброчесності здобувачами освіти під час вивчення навчальної дисципліни. Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти мають дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених Положенням про академічну доброчесність Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/assets/files/polozhennya/polozhennya-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf>). Очікується, що роботи здобувачів освіти будуть їх оригінальними дослідженнями або міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача освіти є підставою для її незарахування викладачем незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Вирішення конфліктів. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, а також правила етичної поведінки регламентуються Кодексом етичної

поведінки в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu.ua/university/normativna-baza/ustanovchi-dokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

10. Методичне забезпечення

1. Робоча програма навчальної дисципліни «Обробка мультимедійних даних (КР)» [Електронний ресурс] / В'юницький О. Г. // Харків, НАУ «ХАІ», 2023. Режим доступу: <http://k504.khai.edu>
2. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Обробка мультимедійних даних (КР)» [Електронний ресурс] / В'юницький О. Г. // Харків, НАУ «ХАІ», 2023. Режим доступу: <http://k504.khai.edu>
Посилання на курс у системі дистанційного навчання Ментор: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=7503>

11. Рекомендована література

Базова

1. Методи цифрової обробки зображень: навч. посібник [Текст] / О. А. Кобилін, І. С. Творошенко // Харків, Харківський національний університет радіоелектроніки, 2021, 124 с. <https://publish.nure.ua/catalog/view/103/61/411>
2. Основи цифрової обробки сигналів: навчальний посібник [Текст] / І.І. Самборський, С.М. Шолохов, О.В. Юрченко, Б.А. Ніколаєнко // Київ: ІСЗЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 171 с. <https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi78/0058522.pdf>

Допоміжна

1. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/dstu_8302_2015/5-1-0-1773
2. Математичні основи обробки сигналів та зображень: теорія та практика [Електронний ресурс]: підручник / Г. Є. Філатова // Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2021. – 237 с. <https://repository.kpi.kharkov.ua/bitstreams/0c13f48b-1d65-41bf-b9a9-c1d06e0317e5/download>

12. Інформаційні ресурси

1. Сайт кафедри 504, <http://k504.khai.edu>.
2. Бібліотека ХАІ, <https://library.khai.edu/catalog>