

Міністерство освіти і науки України

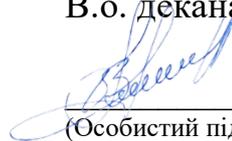
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук

Кафедра Медіасистем та технологій

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

В.о. декана факультету КН



Олег ЗОЛОТУХІН

(Особистий підпис Власне ім'я ПРИЗВИЩЕ)

“ 02 ” вересня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВБ 2.30. Технології комп'ютерної візуалізації

(шифр і назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

спеціальність 186 Видавництво та поліграфія

(код і назва спеціальності)

освітньо-професійна програма Видавничо-поліграфічна справа

(повна назва програми)

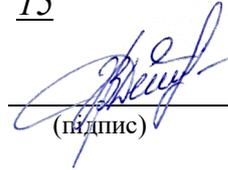
Харків - 2025

Розробники: Нонна КУЛІШОВА, проф.каф. МСТ, канд.техн.наук, доцент
(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ, посада, науковий ступінь, вчене звання)



Робочу програму схвалено на засіданні кафедри МСТ
Протокол від «27» червня 2025 р. № 15

Завідувач кафедри МСТ

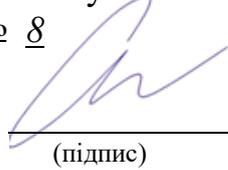


(підпис)

Жанна ДЕЙНЕКО
(Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Схвалено методичною комісією факультету КН
Протокол від «27» червня 2025 р. № 8

Голова методичної комісії



(підпис)

Олексій ЛАНОВИЙ
(Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| Найменування показників | Характеристика навчальної дисципліни* | |
|-------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів ЄКТС* 4 | Обов'язкова (вибіркова) | |
| Змістових модулів ** 1 | Рік підготовки: | |
| | 4-й | -й |
| Курсова робота (проект) -- | Семестр | |
| Загальна кількість годин* 120 | 8-й | 8-й |
| | Кількість годин * | |
| | 120 | 120 |
| | Навчальні заняття: | |
| Мова навчання: українська | 1) лекції, год | |
| | 24 год. | 2 год. |
| | 2) практичні, год | |
| | 4 | 2 |
| | 3) лабораторні, год | |
| | 20 год. | 8 год. |
| | 4) консультації, год | |
| | 8 год. | 14 год. |
| | Самостійна робота, год | |
| | 64 год. | 94 год. |
| | в тому числі: 1) РГЗ та КР., год. | |
| | - | - |
| | 2) курсова робота(проект), год | |
| - | - | |
| Вид контролю*: залік | | |

Примітка.

* Відомості з навчального плану.

** Структурна одиниця дисципліни

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни – вивчення сучасних підходів до обробки та подання графічної інформації; створення графічних об'єктів, тримірних моделей, які використовуються в електронних виданнях під час роботи з великим даними, технологіями стерео-, віртуальної та доповненої реальності.

Завдання дисципліни - вивчення загальних принципів дії технологій створення стереозображень та відео, реконструкції тримірних моделей за фото, візуалізації великих даних, віртуальної та доповненої реальності, формування навичок використання програмних, апаратних та алгоритмічних засобів для обробки великих обсягів графічної інформації в режимі реального часу.

За результатом вивчення дисципліни студенти повинні:

знати:

- принципи утворення та перегляду стереозображень та стереовідео;
- принципи реконструкції тривимірних моделей об'єктів за допомогою методу фотограмметрії;
- технології представлення статистичних даних та їх візуального аналізу;
- принципи дії технологій суміщення синтезованих та реальних зображень фізичних об'єктів;

вміти:

- вживати програмні та апаратні засоби для створення стереозображень та їх використання в друкованих та електронних виданнях;
- використовувати програмні та апаратні засоби для реконструкції тривимірних моделей об'єктів;
- обирати та використовувати засоби візуалізації у задачах обробки великих даних;
- використовувати програмні та апаратні засоби для створення програмних додатків за технологією доповненої реальності.

В процесі навчання здобувач оволодіє компетентністю:

СК-13. Здатність проводити проектування, розробку і супровід web-документів, розробку мультимедійних інформаційних продуктів, проектування і розробку інтерфейсів програмних додатків (UI/UX).

Результати навчання здобувача вищої освіти:

Дослідження процесу утворення псевдо стерео зображень, технології утворення анагліфів та їх властивостей, метода фотограмметрії, технології доповненої реальності дозволяє досягти результату ПР-21: володіти прийомами і методами переробки графічної, текстової, аудіо, відеоінформації, тривимірних моделей та анімації для використання в мультимедійних виданнях; використовувати інформаційні технології та програмне забезпечення при розробці нових видавничих проектів.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Комп'ютерна візуалізація – основні задачі та сфери використання.

Тема 2. Стереозображення, принцип растрового стерео. Пристрої та технології для перегляду стерео.

Тема 3. Методи та апаратура стерео фото- та відео-зйомки. Програми для створення стерео фото та відео, в тому числі для мобільних пристроїв.

Тема 4. Реконструкція тривимірних об'єктів: технології, основні інструменти та програмні засоби.

Тема 5. Візуалізація великих даних, програмного забезпечення. Інфографіка.

Тема 6. Інструменти аналізу та візуалізації даних, інфографіка.

Тема 7. Технології доповненої реальності.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--------------|----------|-----------|----------|-----------|--------------|--------------|----------|----------|-----------|-----------|
| | денна форма | | | | | | Заочна форма | | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | | усього | у тому числі | | | | |
| | | лк | пр | лб | кон | с.р. | | лк | пр | лб | кон | с.р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Змістовий модуль 1. Технології візуалізації | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Комп'ютерна візуалізація – основні задачі та сфери використання. | 8 | 2 | | | | 6 | 14 | 2 | | | 2 | 10 |
| Тема 2. Стереозображення, принцип растрового стерео. Пристрої та технології для перегляду стерео. | 11 | 2 | 2 | | 1 | 6 | 14 | | 2 | | 2 | 10 |
| Тема 3. Методи та апаратура стерео фото-та відео-зйомки. Програми для створення стерео фото та відео, в тому числі для мобільних пристроїв. | 15 | 4 | | 4 | 1 | 6 | 12 | | | | 2 | 10 |
| Тема 4. Реконструкція тривимірних об'єктів: технології, основні інструменти та програмні засоби. | 22 | 4 | | 4 | 2 | 12 | 22 | | | 4 | 2 | 16 |
| Тема 5. Візуалізація великих даних. Інфографіка. | 22 | 4 | 2 | 4 | 2 | 10 | 18 | | | | 2 | 16 |
| Тема 6. Інструменти аналізу та візуалізації даних. | 14 | 4 | | | | 10 | 18 | | | | 2 | 16 |
| Тема 7. Технології доповненої реальності. | 28 | 4 | | 8 | 2 | 14 | 22 | | | 4 | 2 | 16 |
| Разом за змістовим модулем 1 | 120 | 24 | 4 | 20 | 8 | 64 | 120 | 2 | 2 | 8 | 14 | 94 |
| Загалом | 120 | 24 | 4 | 20 | 8 | 64 | 120 | 2 | 2 | 8 | 14 | 94 |

5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | Дослідження процесу утворення псевдо стерео зображень (ПР-21: володіти прийомами і методами переробки графічної, текстової, аудіо, відеоінформації, тривимірних моделей та анімації для використання в мультимедійних виданнях; використовувати інформаційні технології та програмне забезпечення при розробці нових видавничих проектів. Методи навчання: словесні (розповідь), практичні (виконання практичних завдань), інтерактивні (обговорення). Методи оцінювання: поточне (спостереження); тематичне (проміжні звіти); усні відповіді; співбесіди, консультації; семестрове (залік)). | 2 |
| 2. | Вивчення інструментів для створення інфографіки (ПР-21: володіти прийомами і методами переробки графічної, текстової, аудіо, відеоінформації, тривимірних моделей та анімації для використання в мультимедійних виданнях; використовувати інформаційні технології та програмне забезпечення при розробці нових видавничих проектів. Методи навчання: словесні (розповідь), практичні (виконання практичних завдань), інтерактивні (обговорення). Методи оцінювання: поточне (спостереження); тематичне (проміжні звіти); усні відповіді; співбесіди, консультації; семестрове (залік)). | 2 |
| | Загальна кількість | 4 |

6. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | Дослідження технології утворення анагліфів та їх властивостей (ПР-21: володіти прийомами і методами переробки графічної, текстової, аудіо, відеоінформації, тривимірних моделей та анімації для використання в мультимедійних виданнях; використовувати інформаційні технології та програмне забезпечення при розробці нових видавничих проектів. Методи навчання: словесні (розповідь), практичні (виконання практичних завдань), інтерактивні (обговорення). Методи оцінювання: поточне (спостереження); тематичне (проміжні звіти); усні відповіді; співбесіди, консультації; семестрове (залік)). | 4 |

| | | |
|----|--|-----------|
| 2. | Дослідження метода фотограмметрії (ПР-21: володіти прийомами і методами переробки графічної, текстової, аудіо, відеоінформації, тривимірних моделей та анімації для використання в мультимедійних виданнях; використовувати інформаційні технології та програмне забезпечення при розробці нових видавничих проєктів. Методи навчання: словесні (розповідь), практичні (виконання практичних завдань), інтерактивні (обговорення). Методи оцінювання: поточне (спостереження); тематичне (проміжні звіти); усні відповіді; співбесіди, консультації; семестрове (залік)). | 4 |
| 3. | Створення інфографічного проєкту (ПР-21: володіти прийомами і методами переробки графічної, текстової, аудіо, відеоінформації, тривимірних моделей та анімації для використання в мультимедійних виданнях; використовувати інформаційні технології та програмне забезпечення при розробці нових видавничих проєктів. Методи навчання: словесні (розповідь), практичні (виконання практичних завдань), інтерактивні (обговорення). Методи оцінювання: поточне (спостереження); тематичне (проміжні звіти); усні відповіді; співбесіди, консультації; семестрове (залік)). | 4 |
| 4. | Дослідження технології доповненої реальності (ПР-21: володіти прийомами і методами переробки графічної, текстової, аудіо, відеоінформації, тривимірних моделей та анімації для використання в мультимедійних виданнях; використовувати інформаційні технології та програмне забезпечення при розробці нових видавничих проєктів. Методи навчання: словесні (розповідь), практичні (виконання практичних завдань), інтерактивні (обговорення). Методи оцінювання: поточне (спостереження); тематичне (проміжні звіти); усні відповіді; співбесіди, консультації; семестрове (залік)). | 8 |
| | Загальна кількість | 20 |

7. САМОСТІЙНА РОБОТА

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1. | Стереозображення, принцип бінокулярного зору. | 4 |
| 2. | Розрахунок тривимірних координат опорних точок при утворенні стереозображення | 6 |
| 3. | Технології збору дальнометричних даних | 8 |
| 4. | Суміщення та поєднання видів для реконструкції тривимірної моделі | 8 |
| 5. | Технології побудови сплайнів та реконструкції поверхні тривимірної моделі | 6 |
| 6. | Обробка і візуалізація великих даних в паралельних і розподілених обчисленнях | 8 |
| 7. | Інструменти аналізу та візуалізації великих даних | 10 |
| 8. | Організація пошуку маркера в технології доповненої реальності | 6 |
| 9. | Візуалізація в технології доповненої реальності | 8 |
| | Загальна кількість | 64 |

8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ ТА ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

Під час проведення лекцій застосовуються традиційні лекції інформаційного виду. Лабораторні роботи проводяться за загальними завданнями. Лабораторні роботи також передбачають використання персональних комп'ютерів.

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА РЕЙТИНГОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ

Основні засоби контролю – поточне тестування, виконання індивідуальних завдань (для заочної форми навчання), усне опитування, комбінований іспит.

9.1 Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Для оцінювання роботи студента протягом семестру підсумкова рейтингова оцінка $O_{\text{сем}}$ розраховується як сума оцінок за різні види занять та контрольні заходи.

| Вид заняття/ контрольний захід | Оцінка $O_{\text{сем}}$ |
|--------------------------------|-------------------------|
| ПЗ № 1 | 6-10 |
| ПЗ № 2 | 6-10 |
| ЛБ № 1 | 9-15 |
| ЛБ № 2 | 9-15 |
| ЛБ № 3 | 9-15 |
| ЛБ № 4 | 9-15 |
| Контрольна робота № 1 | 12-20 |
| Контрольна точка 1 | 60-100 |
| Всього за семестр | 60-100 |

9.2 Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки.

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки.

Основні поняття про принципи візуалізації графічної інформації в умовах реального часу та великих обсягів даних. Принципи створення та перегляду стереозображень. Принципи дії технологій синтезу штучних та реальних зображень у режимі реального часу. Принципи дії технологій візуального аналізу великих обсягів даних.

9.3 Необхідний обсяг умінь для одержання позитивної оцінки.

Вміння використовувати програмні засоби для створення стереозображень, тривимірних моделей з серій фото, додатків з доповненою реальністю.

Якісні характеристики успішності навчання студента, відповідні отриманій оцінці, наведені в таблиці.

| Загальна оцінка з дисципліни | Якісні характеристики успішності навчання студента |
|---------------------------------------|--|
| <p>“Відмінно“ А 96 – 100</p> | <p>протягом семестру студент систематично виявляв всебічні та глибокі знання навчально-програмного матеріалу, вміння вільно виконувати завдання, що передбачені програмою, засвоїв основну та додаткову літературу, яка рекомендована програмою; проявив видатні творчі здібності в розумінні, в логічному, чіткому, стислому та ясному трактуванні навчально-програмного матеріалу; засвоїв основні поняття дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності; завдання лабораторних робіт виконане на високому рівні, має особистий характер, запропоновані заходи мають конкретний характер, обґрунтування впровадження інноваційних заходів викладено повно і в логічній послідовності.</p> |
| <p>“Відмінно“ В 90 – 95</p> | <p>протягом семестру студент виявив систематичні та глибокі знання навчального матеріалу з даної дисципліни вище середнього рівня, продемонстрував вміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою; засвоїв літературу, рекомендовану програмою; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та їх значення для подальшої професійної діяльності; завдання лабораторних робіт виконане на високому рівні, запропоновані заходи мають конкретний характер, обґрунтування впровадження інноваційних заходів викладено повно і в логічній послідовності.</p> |
| <p>“Добре“ С 75 – 89</p> | <p>протягом семестру студент виявив повні знання навчально-програмного матеріалу при виконанні передбачених програмою завдань, але припускав ряд помітних помилок при виконанні завдань лабораторних робіт, практичних занять та теоретичного тестування; засвоїв основну літературу, рекомендовану програмою; показав систематичний характер знань з дисципліни; здатний до їх самостійного використання та поповнення в процесі подальшої навчальної роботи і професійної діяльності; завдання лабораторних робіт виконане на достатньо високому рівні, запропоновані заходи мають поширені аналогії, обґрунтування впровадження інноваційних заходів викладено достатньо повно.</p> |
| <p>“Задовільно“ D 66 – 74</p> | <p>протягом семестру студент виявив знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання й майбутньої роботи за спеціальністю, впорався з виконанням лабораторних та практичних завдань, передбачених програмою; припустив значну кількість помилок або недоліків у відповіді на запитання при виконанні завдань лабораторних робіт та теоретичного тестування, при цьому принципів з них може усунути самостійно; завдання лабораторних робіт виконане, запропоновані заходи мають поширені аналогії, обґрунтування впровадження інноваційних заходів викладено за методикою, що запропонована в методичній літературі.</p> |
| <p>“Задовільно“</p> | <p>протягом семестру студент виявив знання основного навчального</p> |

| Загальна оцінка з дисципліни | Якісні характеристики успішності навчання студента |
|---------------------------------|--|
| Е 60 – 65 | матеріалу в мінімальному обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; в основному виконував завдання, передбачені програмою; ознайомився з основною літературою, рекомендованою програмою; припустив помилки у відповіді на запитання при співбесідах, тестуванні та при виконанні завдань лабораторних робіт, які він може усунути лише під керівництвом та за допомогою викладача; завдання лабораторних робіт виконане, запропоновані заходи мають поширені аналогії, обґрунтування впровадження інноваційних заходів викладено за методикою, що запропонована в методичній літературі, при цьому припущені незначні помилки. |
| “Незадовільно“ FX 35 – 59 | протягом семестру студент мав значні прогалини в знаннях основного навчально-програмного матеріалу, допускав принципові помилки при виконанні передбачених програмою завдань, але спроможний самостійно доопрацювати програмний матеріал і підготуватися для перездачі дисципліни; завдання лабораторних робіт не виконане або виконане з суттєвими недоліками. |
| “Незадовільно“ F 1 – 34 | протягом семестру студент не показав знань зі значної частини навчального матеріалу; допускав принципові помилки при виконанні більшості передбачених програмою завдань, завдання лабораторних робіт не виконане або виконане з суттєвими недоліками. |

Задовільно 60-74 D, E. Мати мінімум знань і умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи. Уміти скласти взагалі послідовність дій для утворення електронного видання з використанням стереозображень, фотограмметричних та тривимірних моделей.

Добре 75-89 C. Твердо знати і вміти мінімум – пояснити принципи обробки зображень для їх суміщення та поєднання, для відображення великих структур статистичних даних, що змінюються у часі; обрати відповідний засіб для розробки елемента електронного видання або програмного додатка.

Відмінно 90-100 A, B. Вільно орієнтуватися в матеріалах дисципліни, чітко формулювати суть, основні завдання та сфери використання, пояснювати принципи дії технологій комп’ютерної візуалізації, вміти використовувати різні засоби візуалізації та порівнювати результати рішення.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою | |
|--|-------------|--|----------------------------|
| | | для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики | для заліку |
| 90 – 100 | A | відмінно | зараховано |
| 82-89 | B | добре | |
| 74-81 | C | | |
| 64-73 | D | задовільно | |
| 60-63 | E | | |
| 35-59 | FX | незадовільно з можливістю повторного складання | не зараховано з можливістю |

| | | | |
|------|---|--|---|
| | | | повторного складання |
| 0-34 | F | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

11. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

11.1. Навчальні та методичні посібники і вказівки:

1. Комплекс навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни «Технології комп'ютерної візуалізації» для студентів усіх форм навчання спеціальності G20 «Видавництво та поліграфія»/ Упоряд. Н.Є. Кулішова. – Харків: ХНУРЕ, 2024. – 236 с.

2. Конспект лекцій з курсу «Технології комп'ютерної візуалізації» (укл. – Кулішова Н.Є.), 2024 (електронний варіант).

3. Методичні вказівки для самостійної роботи з дисципліни «Технології комп'ютерної візуалізації»/ Упоряд. Н.Є.Кулішова. – Харків: ХНУРЕ, 2024. – 60 с (електронний варіант).

4. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу «Технології комп'ютерної візуалізації» (укл. – Кулішова Н.Є.), 2024 (електронний варіант).

11.2. Рекомендована література

Базова

1. R. Szeliski. Computer vision. 2-nd edition. – Springer Cham, 2024. – 925 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-34372-9>

2. R. Cram. Cool Infographics: Effective communication with data visualization and Design. – John Wiley & Sons, 2014. – 384 с.

3. Wilke C.O. Fundamentals of Data Visualization. - Sebastopol, CA: O'Reilly Media. – 2019. – 389 p.

4. Kirk A. Data Visualization. A Handbook for Data Driven Design. – Los Angeles/London/New Delhi/Singapore/Washington DC/ Melbourne: SAGE. – 2016. - 431 p.

5. Murphy T. Infographics powered by SAS: data visualization techniques for business reporting. – Cary, NC: SAS Institute Inc. – 2018.

6. J. Peddie. Augmented reality: where we will all live. - Springer Cham, 2017. – 349 p.