

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p style="text-align: center;"><b>СИЛАБУС</b><br/> <b>НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ</b><br/> <b>«Інтерактивна комп'ютерна графіка»</b></p> <p>Рівень вищої освіти: <u>Другий (магістерський)</u><br/>         Спеціальність: <u>ФЗ Комп'ютерні науки</u><br/>         Рік навчання: <u>2-й, семестр 1-й</u><br/>         Кількість кредитів ECTS: <u>4 кредитів</u><br/>         Назва кафедри: <u>Комп'ютерних наук та цифрової економіки</u><br/>         Мова викладання: <u>українська</u></p> |
| <b>Лектор курсу</b>                                                               | к.т.н, доцент Красиленко Володимир Григорович                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Контактна інформація лектора (e-mail)</b>                                      | <a href="mailto:krasvg@i.ua">krasvg@i.ua</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

### ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Інтерактивна комп'ютерна графіка» є вибірковою компонентою ОПП.

Загальний обсяг дисципліни 120 год.: лекції – 16 год.; практичні заняття – 14 год., самостійна робота – 90 год.

Формат проведення: лекції, практичні заняття, консультації.

Підсумковий контроль – залік.

Під час вивчення дисципліни можуть використовувати знання, отримані з таких дисциплін: «Програмування», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Методи комп'ютерних обчислень», «Обробка сигналів та зображень», «Комп'ютерна графіка».

Основні положення навчальної дисципліни можуть застосовуватися під час проходження виробничої практики та написання кваліфікаційної роботи.

### Призначення навчальної дисципліни

Дисципліна «Інтерактивна комп'ютерна графіка» спрямована надати здобувачам здатність створювати та редагувати двовимірні й тривимірні моделі, проєктувати інтерактивні графічні сцени, застосовувати матеріали, текстури, освітлення й анімацію, керувати об'єктами, оптимізувати та оцінювати якість і продуктивність візуалізації.

### Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни «Інтерактивна комп'ютерна графіка» є формування у здобувачів освіти системи теоретичних знань і практичних

навичок, необхідних для створення, налаштування та оцінювання дво- і тривимірних інтерактивних графічних сцен, а саме: ознайомлення з основами інтерактивної комп'ютерної графіки, методами конструктивного твердотілого, полігонального та процедурного моделювання, способами застосування матеріалів, текстур і освітлення, засобами анімації та керування рухом, принципами проєктування параметричних сцен, а також розвиток здатності оптимізувати графічні сцени й експериментально оцінювати їхню якість, продуктивність і зручність взаємодії.

### **Завдання вивчення дисципліни**

Завданням дисципліни є ознайомлення з теоретичними засадами інтерактивної комп'ютерної графіки; формування навичок створення та керування двовимірними й тривимірними графічними сценами; вивчення геометричних перетворень, конструктивного твердотілого і полігонального моделювання, матеріалів, текстур, освітлення, процедурного моделювання, анімації та керування рухом. Надати студентам теоретичні й практичні знання щодо проєктування інтерактивних параметричних сцен, налаштування їхніх властивостей і забезпечення взаємодії з графічними об'єктами. Курс охоплює опанування методів побудови, візуалізації та вдосконалення графічних сцен, а також підходів до їх оптимізації й експериментального оцінювання якості зображення, продуктивності та зручності взаємодії. Дисципліна спрямована на підготовку студентів до практичного застосування засобів інтерактивної комп'ютерної графіки під час розв'язання завдань моделювання, візуалізації та анімації, а також на розвиток їхніх просторового мислення, аналітичних здібностей і навичок розв'язання творчих та інженерних завдань.

## **ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ЯКИХ НАБУВАЄ ЗДОБУВАЧ ПРИ ВИВЧЕНІ ДИСЦИПЛІНИ ВІДПОВІДНО ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ**

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен сформулювати такі програмні компетентності:

*інтегральну компетентність (ІК):*

Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері комп'ютерних наук.

*загальні компетентності (ЗК):*

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК6. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

*спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):*

СК2. Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі.

СК3. Здатність використовувати математичні методи для аналізу формалізованих моделей предметної області.

СК4. Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття проєктних рішень.

СК6. Здатність застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв'язування задач у галузі комп'ютерних наук.

СК7. Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.

## **ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНО ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ**

РН1. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерних наук і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань.

РН2. Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.

РН11. Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування.

РН13. Оцінювати та забезпечувати якість інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

РН16. Виконувати дослідження у сфері комп'ютерних наук.

Вивчення даної дисципліни формує у здобувачів освіти соціальні навички (soft skills): комунікативність (реалізується через: метод роботи в парах та групах, робота з інформаційними джерелами), робота в команді (реалізується через: метод проєктів), лідерські навички (реалізується через: робота в групах, метод проєктів, метод самопрезентації).

## **ПЛАН ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

| № з/п | Назви теми | Форми організації навчання та кількість годин |           | Самостійна робота, кількість годин |
|-------|------------|-----------------------------------------------|-----------|------------------------------------|
|       |            | лекційні                                      | практичні |                                    |

|              |                                                                          | заняття   | заняття   |           |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| 3-й семестр  |                                                                          |           |           |           |
| 1            | <b>Тема 1.</b> Основи інтерактивної комп'ютерної графіки                 | 2         | 0         | 10        |
| 2            | <b>Тема 2.</b> Конструктивне твердотільне моделювання в Tinkercad        | 2         | 2         | 10        |
| 3            | <b>Тема 3.</b> Полігональне моделювання в Blender                        | 2         | 2         | 12        |
| 4            | <b>Тема 4.</b> Матеріали, текстури та освітлення                         | 2         | 2         | 10        |
| 5            | <b>Тема 5.</b> Процедурне моделювання в Blender                          | 2         | 2         | 12        |
| 6            | <b>Тема 6.</b> Анімація та керування рухом                               | 2         | 2         | 12        |
| 7            | <b>Тема 7.</b> Проектування інтерактивних параметричних сцен             | 2         | 2         | 12        |
| 8            | <b>Тема 8.</b> Оптимізація та експериментальне оцінювання графічних сцен | 2         | 2         | 12        |
| <b>Разом</b> |                                                                          | <b>16</b> | <b>14</b> | <b>90</b> |

### Самостійна робота здобувача вищої освіти

Самостійна робота здобувача організовується шляхом видачі індивідуального переліку питань і практичних завдань з кожної теми, які не виносяться на аудиторне опрацювання та виконання індивідуального творчого завдання.

Самостійна робота здобувача є одним із способів активного, цілеспрямованого набуття нових для нього знань та умінь. Вона є основою його підготовки як фахівця, забезпечує набуття ним прийомів пізнавальної діяльності, інтерес до творчої роботи, здатність вирішувати наукові та практичні завдання.

Виконання здобувачем самостійної роботи передбачає, за необхідності, отримання консультацій або допомоги відповідного фахівця. Навчальний матеріал навчальної дисципліни, передбачений робочою програмою для засвоєння здобувачем у процесі самостійної роботи, виноситься на поточний і підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався під час аудиторних занять. Організація самостійної роботи здобувачів передбачає: планування обсягу, змісту, завдань, форм і методів контролю самостійної роботи, розробку навчально-методичного забезпечення; виконання здобувачем запланованої самостійної роботи; контроль та оцінювання результатів, їх систематизацію, оцінювання ефективності виконання здобувачем самостійної роботи.

Індивідуальні завдання здобувач виконує самостійно під керівництвом викладача згідно з індивідуальним навчальним планом.

У випадку реалізації індивідуальної освітньої траєкторії здобувача заняття можуть проводитись за індивідуальним графіком.

### Види самостійної роботи

| № п/п        | Вид самостійної роботи                                                                                                                                                                                                                              | Години    | Термін виконання                                         | Форма та метод контролю                                         |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1            | Підготовка самостійних питань з тематики дисципліни (опрацювання теоретичних основ прослуханого лекційного матеріалу)                                                                                                                               | 60        | щотижнево / під час заліково-екзаменаційної сесії        | Усне та письмове опитування, тестування, оцінювання конспекту   |
| 2            | Підготовка до лекційних та практичних занять (робота з інформаційними джерелами: опрацювання першоджерел)                                                                                                                                           | 10        | щотижнево                                                | Усне опитування, оцінювання конспекту                           |
| 3            | Індивідуальні творчі практичні завдання (вирішення і письмове оформлення завдань, інших робіт графічного характеру; презентації за заданою проблемною тематикою)                                                                                    | 10        | 1 раз на 2 тижні / під час заліково-екзаменаційної сесії | Спостереження за виконанням, обговорення, виступ з презентацією |
| 4            | Підготовка до контрольних робіт та тестування, виконання завдань різних видів контролю під час практичних занять (самостійне опрацювання тестів відповідно до теми практичного заняття; самостійне розв'язання практичних задач, ситуаційних вправ) | 10        | щотижнево / під час заліково-екзаменаційної сесії        | Тестування у системі Moodle                                     |
| <b>Разом</b> |                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>90</b> |                                                          |                                                                 |

### РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

#### Основні

1. Баранова І. В., Федотова Н. А. Основи Blender: простий старт у 3D : навчальний посібник. Суми : Сумський державний університет, 2025. 142 с. URL: <https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/98858/1/Baranova.pdf>
2. Співак С. М., Горбатовський Д. В. Тривимірна комп'ютерна графіка. Основи моделювання Blender : навчальний посібник. Київ : Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, 2025. 87 с. URL: <https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/55043/>
3. Романюк О. Н., Романюк О. В., Чехмestрук Р. Ю. Комп'ютерна графіка : електронний навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2023. 147 с. URL: [https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2024/Romanjuk\\_2023\\_147.pdf](https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2024/Romanjuk_2023_147.pdf)
4. Erdreich J. Taking Tinkercad to the Next Level: Enhance your ability to design, model, and 3D print with one of the most intuitive CAD programs. Packt Publishing, 2024. 418 p. URL: <https://www.packtpub.com/en-us/product/taking-tinkercad-to-the-next-level-9781835468005>
5. Lens S. Procedural 3D Modeling Using Geometry Nodes in Blender:

Discover the node-based workflow for physics-based and procedural modeling using Blender 4.5 LTS. 2nd ed. Packt Publishing, 2025. 428 p. URL: <https://www.packtpub.com/en-us/product/procedural-3d-modeling-using-geometry-nodes-in-blender-9781836203018>

6. Belec A. Photorealistic Materials and Textures in Blender Cycles: Create impressive production-ready projects using one of the most powerful rendering engines. 4th ed. Packt Publishing, 2023. 394 p. URL: <https://www.packtpub.com/en-UA/product/photorealistic-materials-and-textures-in-blender-cycles-9781805129639>

7. Brubaker S. Realizing 3D Animation in Blender: Master the fundamentals of 3D animation in Blender, from keyframing to character movement. Packt Publishing, 2024. 456 p. URL: <https://www.packtpub.com/en-us/product/realizing-3d-animation-in-blender-9781801077217>

### Додаткові

1. Геометричне моделювання та комп'ютерна графіка. Частина 2 : навчальний посібник / уклад.: Ю. В. Сидоренко, Н. М. Аушева, І. Ю. Михайлова. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 115 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/63433>

2. Шабала Є. Є. Комп'ютерна графіка та моделювання : конспект лекцій. Київ : КНУБА, 2022. 108 с. URL: <https://repository.knuba.edu.ua/bitstreams/a026cd11-d491-4209-bdfa-b0dd91c9642b/download>

3. Енергетично-коректна модель освітлення, основана на розрахунку кута між векторами / Є. Завальнюк, О. Романюк, О. Прозор, А. Снігур. Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. 2023. Т. 56, № 1. С. 75–82. DOI: <https://doi.org/10.31649/1999-9941-2023-56-1-75-82>

4. Романюк О., Дудник О., Озерчук Д. Підвищення продуктивності зафарбовування при використанні для визначення інтенсивностей кольору поверхні другого порядку. Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. 2021. Т. 51, № 2. С. 51–59. DOI: <https://doi.org/10.31649/1999-9941-2021-51-2-51-59>

5. Marschner S., Shirley P. Fundamentals of Computer Graphics. 5th ed. A K Peters/CRC Press, 2021. 716 p. ISBN 978-0-367-50503-5. URL: <https://www.routledge.com/Fundamentals-of-Computer-Graphics/Marschner-Shirley/p/book/9780367505035>

6. Moioli G. Introduction to Blender 3.0: Learn Organic and Architectural Modeling, Lighting, Materials, Painting, Rendering, and Compositing with Blender. Berkeley, CA : Apress, 2022. XVII, 466 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-7954-0>

7. Sullins S. Low Poly 3D Modeling in Blender: Kickstart your career as a

3D artist by learning how to create low poly assets and scenes from scratch. Packt Publishing, 2024. 318 p. ISBN 978-1-80324-123-4. URL: <https://www.packtpub.com/en-US/product/low-poly-3d-modeling-in-blender-9781803241234>

8. Pharr M., Jakob W., Humphreys G. Physically Based Rendering: From Theory to Implementation. 4th ed. The MIT Press, 2023. 1280 p. URL: <https://mitpress.mit.edu/9780262048026/physically-based-rendering/>

### **Інформаційні ресурси**

1. Blender Foundation. Blender 4.5 LTS Manual : українська версія офіційного довідника. URL: <https://docs.blender.org/manual/uk/4.5/index.html>

2. Autodesk. Tinkercad Learning Center: 3D Design : навчальні матеріали з тривимірного моделювання. URL: <https://www.tinkercad.com/learn/designs>

3. Autodesk. Tinkercad Learning Center: Codeblocks : навчальні матеріали з програмного створення параметричних 3D-моделей. URL: <https://www.tinkercad.com/learn/codeblocks>

4. Blender Studio. Training : курси, майстер-класи та матеріали з моделювання, Geometry Nodes, освітлення й анімації. URL: <https://studio.blender.org/training/>

5. Blender Foundation. Blender Open Data : інструмент Blender Benchmark і результати вимірювання продуктивності рендерингу. URL: <https://opendata.blender.org/>

6. Poly Haven. Бібліотека HDRI, текстур і тривимірних моделей для створення графічних сцен. URL: <https://polyhaven.com/>

## СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТА ВИМОГИ ДО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

У кінці семестру, здобувач вищої освіти може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру, до 10% за показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності і до 30% підсумкової оцінки – за результатами підсумкового контролю.

### Розподіл балів за видами навчальної діяльності

| № п.п.              | Вид навчальної діяльності                                                                | Бали       |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Атестація 1.</b> |                                                                                          |            |
| 1                   | Участь у дискусіях на лекційних заняттях                                                 | 4          |
| 2                   | Участь у роботі на практичних заняттях                                                   | 8          |
| 3                   | Виконання контрольних робіт, тестування                                                  | 5          |
| 4                   | Підготовка самостійних питань з тематики дисципліни                                      | 13         |
|                     | <b>Всього за атестацію 1</b>                                                             | <b>30</b>  |
| <b>Атестація 2.</b> |                                                                                          |            |
| 1                   | Участь у дискусіях на лекційних заняттях                                                 | 0          |
| 2                   | Участь у роботі на практичних заняттях                                                   | 0          |
| 3                   | Виконання контрольних робіт, тестування                                                  | 5          |
| 4                   | Підготовка самостійних питань з тематики дисципліни                                      | 25         |
|                     | <b>Всього за атестацію 2</b>                                                             | <b>30</b>  |
|                     | Показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності | <b>10</b>  |
|                     | <b>Підсумкове тестування</b>                                                             | <b>30</b>  |
| <b>Разом</b>        |                                                                                          | <b>100</b> |

У кінці семестру, здобувач вищої освіти може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру, до 10% за показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності і до 30% підсумкової оцінки – за результатами підсумкового контролю.

Якщо здобувач упродовж семестру за підсумками контрольних заходів набрав (отримав) менше половини максимальної оцінки з навчальної дисципліни (менше 35 балів), то він не допускається до заліку. Крім того, обов'язковим при мінімальній кількості балів за підсумками контрольних заходів є виконання індивідуальної творчої роботи (презентації).

Під час виконання навчальних завдань, а також завдань поточних та підсумкових контрольних заходів не допустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та виступи мають бути авторськими та оригінальними, інформація про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності – достовірною; у разі використання ідей, розробок,

тверджень, відомостей мають бути посилення на джерела інформації з дотриманням норм законодавства про авторське право і суміжні права.

Програма навчальної дисципліни передбачає врахування результатів неформальної та інформальної освіти при наявності підтверджуючих документів як окремі кредити вивчення навчальних дисциплін.

Переведення балів внутрішньої 100-бальної шкали в національну здійснюється у відповідності до шкали.

#### **Відповідність шкал оцінок якості засвоєння навчального матеріалу**

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою                              |                                                             |
|----------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|                                              |             | для екзамену                                               | для заліку                                                  |
| 90-100                                       | A           | відмінно                                                   | зараховано                                                  |
| 82-89                                        | B           | добре                                                      |                                                             |
| 75-81                                        | C           |                                                            |                                                             |
| 66-74                                        | D           | задовільно                                                 |                                                             |
| 60-65                                        | 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 |