

# ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету інформаційних технологій

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Ім'я, прізвище

09 2025 р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Технології 3D моделювання

Назва дисципліни

Призначення Робочої програми

Для освітніх програм різних спеціальностей

Рівень вищої освіти

Перший (бакалаврський)

Мова навчання

Українська

Обсяг дисципліни, кредитів ЄКТС

8

Статус дисципліни

Вибіркова

Факультет

Інформаційних технологій

Кафедра

Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

| Форма здобуття освіти | Обсяг дисципліни |        | Кількість годин   |        |                    |                   |                     |                                | Форма семестрового контролю |
|-----------------------|------------------|--------|-------------------|--------|--------------------|-------------------|---------------------|--------------------------------|-----------------------------|
|                       |                  |        | Аудиторні заняття |        |                    |                   |                     | Самостійна робота (в т.ч. ІРС) | Залік                       |
|                       | Кредити ЄКТС     | Години | Разом             | Лекції | Лабораторні роботи | Практичні заняття | Семінарські заняття |                                |                             |
| Д                     | 8                | 240    | 90                | 36     | 36                 | 18                |                     | 150                            | +                           |

Робоча програма складена на основі освітніх програм підготовки бакалавра та стандарту вищої освіти спеціальності.

Робоча програма складена

ст.в. Олег Войчур

Підпис

Науковий ступінь, вчене звання, Ім'я, прізвище

Схвалена на засіданні кафедри

Кітс

Назва

Протокол від 18.08.2025 №1.

Зав. кафедри

Ольга ПАВЛОВА

Ольга ПАВЛОВА

Підпис

Ім'я, прізвище

Хмельницький 2025

### 3. Пояснювальна записка

**Мета викладання дисципліни.** Дисципліна " Технології 3D моделювання" є однією з вибіркових дисциплін. Метою дисципліни " Технології 3D моделювання" є вивчення основних методів автоматизованого моделювання при розробці 3D моделей. Основна увага приділяється методам 3D моделювання з використанням сучасних програм для автоматизованого моделювання та проектування 3D моделей. ■ формування теоретичних знань щодо основних принципів, методів і технологій 3D моделювання;

1)набуття практичних навичок роботи із сучасними програмними засобами автоматизованого моделювання та проектування тривимірних об'єктів; 2) розвиток у студентів умінь застосовувати методи 3D моделювання для створення об'єктів різної складності з урахуванням технічних вимог і завдань; 3)формування компетентностей у сфері аналізу, вибору та використання оптимальних інструментів для побудови 3D моделей у професійній діяльності; 4)розвиток креативного мислення, здатності до візуалізації та реалізації інноваційних ідей у цифровому середовищі; 5)підготовка майбутніх фахівців до використання технологій 3D моделювання у наукових дослідженнях, інженерних та інформаційних системах, освітніх і виробничих процесах.

**Предмет дисципліни.** Робота з програмним забезпеченням Blender для створення 3D моделей: моделювання тривимірних об'єктів різної складності; створення, редагування та оптимізація полігональних моделей; робота з матеріалами, текстурами та UV-розгортками; застосування інструментів освітлення та візуалізації; використання анімаційних засобів Blender; інтеграція 3D моделей у різні цифрові середовища; підготовка моделей до експорту для ігор, віртуальної та доповненої реальності, інженерних і дизайнерських проєктів.

**Завдання дисципліни.** Надати студентам знання і практичні навички з створення 3д моделей; підготувати студентів до роботи з програмним забезпеченням для створення 3д моделей.

Після вивчення дисципліни "3д моделювання" студент має досягти таких результатів навчання (сукупність знань, умінь, навичок, компетентностей):

*знати* знати методи 3D моделювання; створювати 3D моделі об'єктів і систем; вибирати або розробляти раціональні методи створення, користуватися сучасними програмними пактами, застосовувати сучасну обчислювальну техніку; аналізувати одержані результати і на їх основі створювати практичні рекомендації; самостійно опановувати методи використання 3D редакторів і застосовувати їх до розв'язування практичних задач; створити комп'ютерні моделі реальних об'єктів. *Уміти* використовувати різні методи створення 3д моделей; працювати з 3д редактором; критично сприймати й аналізувати наукові погляди та ідеї у галузі 3д моделювання; концептуально та інноваційно мислити, виявляти невідповідності, суперечності в існуючих науково-теоретичних та науково-методичних підходах, критично оцінювати можливості їх вирішення за допомогою інноваційного науково-методичного інструментарію; досліджувати та оцінювати 3д моделі; виконувати математичне та імітаційне моделювання і прогнозування; збирати, систематизувати, аналізувати, оцінювати, верифікувати, атестувати та критично аналізувати наявну інформацію предметної галузі; захищати, пояснювати та аргументувати розробку, отримані результати; використовувати фахову літературу досліджуваної предметної галузі; підвищувати професійний рівень шляхом опрацювання сучасних англійських джерел предметної галузі; *бути здатним* розв'язувати найважливіші задачі щодо створення 3д моделей, включаючи власні дослідження, які дають можливість створити нове цілісне знання та/або професійну практику; критично аналізувати найбільш передові моделі, методи і алгоритми розв'язування задач з 3д моделювання, збирати, систематизувати, аналізувати, оцінювати, верифікувати та атестувати передову інформацію; діяти у складних і непередбачуваних умовах, що потребує застосування нових підходів та породження нових ідей (креативності), до саморозвитку та самовдосконалення протягом життя; провадити дослідницьку та/або інноваційну діяльність; здійснювати критичний аналіз, оцінювати та синтезувати нові складні ідеї в галузі 3д моделювання; ініціювати, автономне проведення і адаптацію процесу дослідження з науковою цілісністю; проведення автономного оригінального дослідження, що розширює межі знань за допомогою розробок істотного обсягу, які заслуговують на національні або міжнародні рецензовані публікації; спілкуватись в діалоговому режимі з широкою науковою спільнотою та громадськістю в галузі 3д моделювання та підходів їх створення, до взаємодії та роботи в команді: лідувати та ефективно організовувати роботу і соціальну комунікацію; ініціювати інноваційні комплексні проєкти (організовувати процеси проектування, розроблення та обслуговування програмного забезпечення) та повністю автономно їх реалізовувати; відповідати за результати прийняття стратегічних рішень; керувати командою при проектуванні, розробленні та реалізації створення 3д моделей, відповідати за результати функціонування таких систем, виявляти та усувати ризики при реалізації проєктів, відповідати за стратегічний розвиток команди та за навчання інших.

#### 4. Структура залікових кредитів дисципліни

*Примітка.*  
\* по  
чисельнику  
– 16 годин,  
по  
знаменнику  
– 16 годин  
(розрахунок)

| Назва теми                                                                                                               | Кількість годин, відведених на: |                   |                     |                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------|---------------------|-------------------|
|                                                                                                                          | лекції                          | практичні заняття | лабора-торні роботи | самостійні роботи |
| <b>Непарний семестр</b>                                                                                                  |                                 |                   |                     |                   |
| Тема 1. Поняття про 3D моделювання. Сучасні 3D редактори. Види і загальні характеристики 3D редакторів. Редактор Blender | 4                               | 2                 | 2                   | 16                |
| Тема 2. Вступ до 3D моделювання. Інтерфейс Blender.                                                                      | 4                               | 2                 | 2                   | 16                |
| Тема 3. Види моделей. Методи створення простих 3D моделей.                                                               | 4                               | 4                 | 4                   | 16                |
| Тема 4. Модифікатори.                                                                                                    | 4                               | 2                 | 2                   | 17                |
| Тема 5. Полігональне моделювання.                                                                                        | 4                               | 4                 | 4                   | 17                |
| Тема 6. Матеріали.                                                                                                       | 4                               | 2                 | 2                   | 17                |
| Тема 7. Ефекти. Візуалізація.                                                                                            | 4                               | 2                 | 2                   | 17                |
| Тема 8. Анімація                                                                                                         | 4                               | 4                 | 4                   | 17                |
| <b>Разом за непарний семестр:</b>                                                                                        | <b>36</b>                       | <b>32</b>         | <b>32</b>           | <b>128</b>        |

здійснюється відповідно до розкладу занять)

## 5. Програма навчальної дисципліни

### 5.1 Зміст лекційного курсу

| Номер лекції                    | Перелік тем лекцій, їх анотації                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Кількість годин |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|                                 | <i>Сьомий семестр</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |
| 1                               | Тема 1. Поняття про 3D моделювання. Сучасні 3D редактори. Види і загальні характеристики 3D редакторів. Редактор Blender.<br>Розглядаються основні поняття та принципи тривимірного моделювання, сфери його застосування. Аналізуються сучасні 3D редактори, їх можливості та відмінності. Особлива увага приділяється редактору Blender як універсальному середовищу для моделювання, візуалізації та анімації. | 2               |
| 2                               | Тема 2. Вступ до 3D моделювання. Інтерфейс Blender.<br>Вивчення особливостей запуску та налаштування середовища Blender. Ознайомлення з елементами інтерфейсу, основними панелями, інструментами та робочими режимами. Формування базових навичок навігації у 3D просторі.                                                                                                                                       | 2               |
| 3                               | Тема 3. Види моделей. Методи створення простих 3D моделей.<br>Розглядаються класифікації тривимірних моделей (полігональні, NURBS, поверхневі). Вивчаються методи створення простих об'єктів на основі примітивів та комбінування форм.                                                                                                                                                                          | 4               |
| 4                               | Тема 4. Модифікатори.<br>Аналізуються можливості використання модифікаторів у Blender для створення і трансформації об'єктів. Практичне застосування найбільш поширених модифікаторів для оптимізації моделювання.                                                                                                                                                                                               | 2               |
| 5                               | Тема 5. Полігональне моделювання.<br>Вивчення принципів роботи з полігональною сіткою, редагування вершин, ребер і граней. Ознайомлення з поняттям топології та правилами побудови якісної геометрії для різних типів моделей.                                                                                                                                                                                   | 4               |
| 6                               | Тема 6. Матеріали.<br>Розгляд основ створення матеріалів у Blender. Налаштування кольору, текстур та властивостей поверхні. Призначення матеріалів об'єктам, базові методи текстурування та UV-розгортки.                                                                                                                                                                                                        | 2               |
| 7                               | Тема 7. Ефекти. Візуалізація.<br>Вивчення базових візуальних ефектів у Blender. Налаштування освітлення та камер. Основи рендерингу, отримання фінального зображення та презентації моделі                                                                                                                                                                                                                       | 2               |
| 8                               | Тема 8. Анімація.<br>Ознайомлення з видами анімації у Blender. Робота з ключовими кадрами, створення руху об'єктів та камер. Основи кісткової анімації (rigging) для моделювання руху персонажів.                                                                                                                                                                                                                | 4               |
| <b>Разом за перший семестр:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>32</b>       |

## 5.2 Зміст практичних занять

| №<br>п/п      | Теми практичних занять                                                            | К-ть<br>годин |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1             | <i>Основи роботи в середовищі Blender та організація робочого простору.</i>       | 4             |
| 2             | <i>Прийоми побудови простих форм і об'єктів у тривимірному просторі.</i>          | 4             |
| 3             | <i>Створення складних моделей на основі поєднання базових геометричних форм.</i>  | 4             |
| 4             | <i>Використання інструментів для зміни та удосконалення тривимірних об'єктів.</i> | 4             |
| 5             | <i>Техніки створення поверхонь, покриттів і візуального оформлення моделей.</i>   | 4             |
| 6             | <i>Побудова сцени з використанням освітлення та камер.</i>                        | 4             |
| 7             | <i>Методи отримання фінального зображення та візуальної презентації роботи.</i>   | 4             |
| 8             | <i>Основи створення руху та анімації у тривимірних проєктах.</i>                  | 4             |
| <b>Всього</b> |                                                                                   | <b>32</b>     |

## 5.3 Зміст лабораторних занять

| №<br>п/п      | Теми лабораторних робіт                                                                                                                         | К-ть<br>годин |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1             | <i>Інсталяція програмного забезпечення Blender. Створення простої моделі з примітивів</i>                                                       | 4             |
| 2             | <i>Налаштування інтерфейсу. Створення простої моделі з примітивів.</i>                                                                          | 4             |
| 3             | <i>Розбір примітивів та створення моделі з використанням різних примітивів</i>                                                                  | 4             |
| 4             | <i>Огляд модифікаторів. Використання модифікаторів при створенні моделей.</i>                                                                   | 4             |
| 5             | <i>Основи полігонального моделювання. Топологія полігонального моделювання.</i>                                                                 | 6             |
| 6             | <i>Введення у матеріали. Призначення матеріалів на модель. UV розгортка та робота з нею.</i>                                                    | 4             |
| 7             | <i>Огляд базових ефектів. Рендер та візуалізація сцени. Світло та його види. Висталення світла та камери. Створення рендера готової роботи.</i> | 4             |
| 8             | <i>Анімація та її види. Кісткова анімація. Анімація через ключові кадри.</i>                                                                    | 4             |
| <b>Всього</b> |                                                                                                                                                 | <b>32</b>     |

## 5.3 Зміст самостійної (у т.ч. індивідуальної) роботи здобувача вищої освіти

Самостійна робота студентів усіх форм здобуття освіти полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до практичних занять, лабораторних робіт. До послуг студентів сторінка кафедри у Модульному середовищі для навчання, де розміщені Робоча програма дисципліни та необхідні матеріали з її навчально-методичного забезпечення та контролю результатів навчання.

| Номер<br>тижня            | Вид самостійної роботи                                                                                                                                                                                | Кількість<br>годин |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1-2                       | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи №1. Підготовка до лабораторної роботи №1                                                                                            | 18                 |
| 3-4                       | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи №1. Підготовка до лабораторної роботи №1                                                                                            | 18                 |
| 5-6                       | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи №1. Підготовка до лабораторної роботи №1                                                                                            | 18                 |
| 7-8                       | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №1. Підготовка до захисту практичної роботи №1. Підготовка до практичної роботи №2. Підготовка до лабораторної роботи №2. | 18                 |
| 9-10                      | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи №2. Підготовка до лабораторної роботи №2                                                                                            | 18                 |
| 11-12                     | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи №2. Підготовка до лабораторної роботи №2                                                                                            | 18                 |
| 13-14                     | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №2. Підготовка до захисту практичної роботи №2. Підготовка до практичної роботи №3. Підготовка до лабораторної роботи №3  | 18                 |
| 15-16                     | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи №3. Підготовка до лабораторної роботи №3                                                                                            | 18                 |
| <b>Разом 1-й семестр:</b> |                                                                                                                                                                                                       | <b>144</b>         |

**Примітки:** ЛР – лабораторна робота, ПЗ– практичне заняття.

## 6. Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій та методів навчання, зокрема: лекції (з використанням методів візуалізації, проблемного й інтерактивного навчання, мотиваційних прийомів, інформаційно-комунікаційних технологій); практичні заняття (з використанням інструктування, демонстрування, вирішення типових і прикладних задач, аналізу кейсів, ситуаційних завдань, елементів дискусії тощо); самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання практичних робіт, поточного та підсумкового контролю, виконання індивідуальних та домашніх завдань), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

## 7. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час аудиторних практичних та лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком освітнього процесу, в т.ч. з використанням Модульного середовища для навчання. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- оцінювання результатів роботи на практичних заняттях (опитування теоретичного матеріалу, участь у обговоренні ситуацій);
- оцінювання результатів захисту лабораторних робіт.

Підсумкова семестрова оцінка виставляється за результатами поточного контролю. Здобувач вищої освіти, який набрав з будь-якого виду навчальної роботи, суму балів нижчу за 60 відсотків від максимального балу, вважається таким, який *має* академічну заборгованість. Ліквідація академічної заборгованості із семестрового контролю здійснюється у період екзаменаційної сесії або за графіком, встановленим деканатом відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ».

## 8. Політика дисципліни

Політика навчальної дисципліни загалом визначається системою вимог до здобувача вищої освіти, що передбачені чинними положеннями Університету про організацію і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу. Зокрема, проходження інструктажу з техніки безпеки; відвідування занять з дисципліни є обов'язковим. За об'єктивних причин (підтверджених документально) теоретичне навчання за погодженням із лектором може відбуватись в он-лайн режимі. Успішне опанування дисципліни і формування фахових компетентностей і програмних результатів навчання передбачає необхідність підготовки до практичних та лабораторних занять (вивчення теоретичного матеріалу з теми, попередню підготовку протоколу роботи, підготовку до усного опитування для допуску до заняття (наведені у Методичних рекомендаціях до лабораторних занять)), активно працювати на занятті, брати участь у дискусіях щодо прийнятих рішень при виконанні здобувачами лабораторних робіт тощо.

Здобувачі вищої освіти мають дотримуватися встановлених термінів виконання всіх видів навчальної роботи відповідно до робочої програми навчальної дисципліни. Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті заняття студент зобов'язаний відпрацювати у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється за результатами опитування під час практичних занять та під час захисту лабораторних робіт.

Здобувач вищої освіти, виконуючи самостійну роботу з дисципліни, має дотримуватися політики доброчесності (заборонені списування, плагіат (в т.ч. із використанням мобільних девайсів)). У разі виявлення порушення політики академічної доброчесності в будь-яких видах навчальної роботи здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати завдання з відповідної теми (виду роботи), що передбачені робочою програмою. Будь-які форми порушення академічної доброчесності **не допускаються**.

У межах вивчення навчальної дисципліни здобувачам вищої освіти передбачено визнання і зарахування результатів навчання, набутих шляхом неформальної освіти, що розміщені на доступних платформах, які сприяють формуванню компетентностей і поглибленню результатів навчання, визначених робочою програмою дисципліни, або забезпечують вивчення відповідної теми та/або виду робіт з програми навчальної дисципліни (детальніше у Положенні про порядок визнання та зарахування результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ).

## 9. Оцінювання результатів навчання студентів у семестрі

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». При поточному оцінюванні виконаної здобувачем роботи з кожної структурної одиниці і отриманих ним результатів викладач виставляє йому певну кількість балів із встановлених Робочою програмою для цього виду роботи. При цьому кожна структурна одиниця навчальної роботи може бути зарахована, якщо здобувач набрав не менше 60 відсотків (мінімальний рівень для позитивної оцінки) від максимально можливої суми балів, призначеної структурній одиниці.

При оцінюванні результатів навчання здобувачів вищої освіти з будь-якого виду навчальної роботи (структурної одиниці) рекомендується використовувати наведені нижче узагальнені критерії:

Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти

| Оцінка та рівень досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей | Узагальнений зміст критерія оцінювання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Відмінно (високий)                                                                     | Здобувач вищої освіти глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає логічний виклад відповіді мовою викладання (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними приладами та інструментами, прикладними програмами. Здобувач не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки, демонструє практичні навички з вирішення фахових завдань. При відповіді допустив дві–три несуттєві <i>похибки</i> .                         |
| Добре (середній)                                                                       | Здобувач вищої освіти виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання правил, закономірностей тощо. Відповідь здобувача вищої освіти будується на основі самостійного мислення. Здобувач вищої освіти у відповіді допустив дві–три <i>несуттєві помилки</i> .                                                                                                                                                                                                                              |
| Задовільно (достатній)                                                                 | Здобувач вищої освіти виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь здобувача вищої освіти будується на рівні репродуктивного мислення, здобувач вищої освіти має слабкі знання структури навчальної дисципліни, допускає неточності і <i>суттєві помилки</i> у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді. |
| Незадовільно (недостатній)                                                             | Здобувач вищої освіти виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекидає їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка «незадовільно» виставляється здобувачеві вищої освіти, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення навчальної дисципліни.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

#### Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів *денної* форми здобуття освіти у семестрі

| Аудиторна робота                                                   |      |      |      |      |      |      |      | Семестровий контроль |     |
|--------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|----------------------|-----|
| Лабораторні заняття №:                                             |      |      |      |      |      |      |      | Залік                |     |
| 1*                                                                 | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 1                    | 2   |
| Кількість балів за кожний вид навчальної роботи (мінімум-максимум) |      |      |      |      |      |      |      |                      |     |
| 6-10                                                               | 6-10 | 6-10 | 6-10 | 6-10 | 6-10 | 6-10 | 6-10 | 3-5                  | 3-5 |
| 48-80                                                              |      |      |      |      |      |      |      | 6-20                 |     |
|                                                                    |      |      |      |      |      |      |      | За рейтингом         |     |
|                                                                    |      |      |      |      |      |      |      | 60-100**             |     |

**Примітки:** \*За набрану з будь-якого виду навчальної роботи з дисципліни кількість балів, нижче встановленого мінімуму, здобувач отримує незадовільну оцінку і має її перездати у встановлений викладачем (деканом) термін. Інституційна оцінка встановлюється відповідно до таблиці «Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС».

#### Оцінювання на практичних заняттях

Оцінка, яка виставляється за практичне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів на знання теоретичного матеріалу з теми; вільне володіння студентом термінологією і уміння професійно обґрунтувати прийняті рішення при розв'язуванні задач; результати самостійних робіт.

При оцінюванні практичного заняття викладач керується узагальненими критеріями, наведеними у таблиці «Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти» (мінімальний позитивний бал – 3 бали, максимальний – 5 балів).

#### Оцінювання результатів захисту лабораторної роботи

Виконана й оформлена відповідно до встановлених Методичними рекомендаціями вимог лабораторна робота комплексно оцінюється викладачем при її захисті з урахуванням таких критеріїв: самостійність та правильність виконання; повнота відповіді та знання.

Результат виконання і захисту здобувачем вищої освіти кожної лабораторної роботи оцінюється відповідно до таблиці Критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти.

У випадку виявлення здобувачем рівня знань, нижчого ніж 60 відсотків від максимального балу, встановленого Робочою програмою для кожної структурної одиниці, лабораторна робота йому *не зараховується* і для її захисту він має детальніше опрацювати матеріал з теми роботи, методику її виконання, виправити грубі помилки та повторно вийти на її захист у призначений для цього викладачем час.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС визначається в автоматизованому режимі після внесення викладачем результатів оцінювання у балах з усіх видів навчальної роботи до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені нижче у таблиці «Співвідношення».

Семестровий залік виставляється на останньому занятті за умови якщо загальна сума балів, яку накопичив здобувач з дисципліни (іншого освітнього компонента) за результатами *поточного* контролю, знаходиться у межах від 60 до 100 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка *«зараховано»*, а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом сумі балів відповідно до таблиці Співвідношення. Присутність здобувача у цьому випадку не є обов'язковою.

**Таблиця – Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС**

| Оцінка ЄКТС | Рейтингова шкала балів | Інституційна оцінка (рівень досягнення здобувачем вищої освіти запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни) |                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |                        | Залік                                                                                                                     | Іспит/диференційований залік                                                                                                                                                                                                  |
| A           | 90-100                 | Зар ахо ван о                                                                                                             | <i>Відмінно/Excellent</i> – високий рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни, що свідчить про безумовну готовність здобувача до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом |
| B           | 83-89                  |                                                                                                                           | <i>Добре/Good</i> – середній (максимально достатній) рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом                  |
| C           | 73-82                  |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                               |
| D           | 66-72                  |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                               |
| E           | 60-65                  |                                                                                                                           | <i>Задовільно/Satisfactory</i> – Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати навчання з навчальної дисципліни                                                        |
| FX          | 40-59                  | Нез ара хова но                                                                                                           | <i>Незадовільно/Fail</i> – Низка запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни відсутня. Рівень набутих результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом         |
| F           | 0-39                   |                                                                                                                           | <i>Незадовільно/Fail</i> – Результати навчання відсутні                                                                                                                                                                       |

## 10. Питання для самоконтролю результатів навчання

1. Назвіть основні елементи інтерфейсу Blender.
2. Як налаштовується робоча область і використовуються різні види відображення?
3. Які гарячі клавіші відповідають за основні операції у Blender?
4. Як додавати нові об'єкти на сцену?
5. Як здійснюється масштабування, переміщення та обертання об'єктів?
6. Що таке "Edit Mode" і як він відрізняється від "Object Mode"?
7. Опишіть основні інструменти для створення та редагування 3D-моделей.
8. Як створити прості об'єкти (куб, сферу, циліндр) і змінити їх форми?
9. Як використовувати модифікатори (Modifiers) для моделювання складних форм?
10. Що таке матеріали та як їх створити в Blender?
11. Як застосувати текстури до об'єкта?
12. Що таке UV-розгортка, і як її використовувати для створення текстур?
13. Як налаштувати освітлення у сцені?
14. Які типи джерел світла існують у Blender, і коли їх доцільно використовувати?
15. Як налаштовувати камеру для рендерингу сцени?
16. Як створюється анімація об'єктів у Blender?
17. Що таке ключові кадри (keyframes) і як з ними працювати?
18. Як налаштувати криві анімації в редакторі Graph Editor?
19. Які основні відмінності між рендерингом за допомогою движків Eevee та Cycles?
20. Як експортувати фінальне зображення або анімацію?
21. Які налаштування рендерингу впливають на якість та швидкість створення зображення?
22. Що таке адони в Blender, і як їх можна встановлювати?
23. Назвіть корисні адони для моделювання і текстурування.
24. Як використовувати аддон Node Wrangler для роботи з нодовими матеріалами?
25. Що таке симуляція фізики в Blender, і як її можна застосувати до об'єктів?

26. Як створюються й редагуються кісткові системи (rigging) для анімації персонажів?
27. Які методи оптимізації сцени допоможуть підвищити продуктивність під час роботи з великими проектами?

## **11. Навчально-методичне забезпечення**

Освітній процес з дисципліни «Технології 3D моделювання» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою.

## **12. Матеріально-технічне та програмне забезпечення дисципліни (за потреби)**

Інформаційна та комп'ютерна підтримка: ПК, планшет, смартфон або інший мобільний пристрій, проектор. програмне забезпечення: програми Microsoft Office або аналогічні, Blender або аналогічні, доступ до мережі Інтернет, робота з презентаціями.

Вивчення навчальної дисципліни не потребує використання спеціального програмного прикладного забезпечення, крім загальноновживаних програм і операційних систем.

## **13. Рекомендована література:**

1. 1. "The Complete Guide to Blender Graphics: Computer Modeling & Animation" by John M. Blain, CRC Press. 8th Ed. 2023. Pp. 45–100
2. Blender Documentation URL (<https://docs.blender.org/>)
3. "Blender For Dummies" by Jason van Gumster, Wiley. 2023. Pp.25-60
4. "Computer Graphics from Scratch: A Programmer's Introduction to 3D Rendering" by Gabriel Gambetta, No Starch Press. 2021. Pp. 50–120
5. " "Essential Skills for 3D Modeling, Rendering, and Animation" by Nicholas Bernhardt Zeman, 2023 .Pp. 30–120
6. "Learning Blender: A Hands-On Guide to Creating 3D Animated Characters" by Oliver Villar, Packt Publishing. 2022. Pp.35-70
7. "Blender 3D By Example: A project-based guide to learning the latest Blender 3D, EEVEE rendering engine, and Grease Pencil" by Oscar Baechler & Xury Greer, Packt Publishing. 2nd Ed. 2020 . Pp. 15–95
8. "Introduction to Blender 3.0: Learn Organic and Architectural Environment Modeling" by Allan Brito, CRC Press. 2021. Pp. 30–120

## **14. Інформаційні ресурси**

1. Модульне середовище для навчання. URL: <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=7741>
2. Електронна бібліотека університету. URL: <http://library.khmnu.edu.ua/>
3. Репозитарій ХНУ. URL : <https://elar.khmnu.edu.ua/home>

|                                                         |                        |
|---------------------------------------------------------|------------------------|
| Тип дисципліни                                          | Вибіркова              |
| Рівень вищої освіти                                     | Перший (бакалаврський) |
| Мова викладання                                         | Українська             |
| Семестр                                                 | —                      |
| Кількість призначених кредитів ЄКТС                     | 8,0                    |
| Форми здобуття освіти, для яких викладається дисципліна | Очна (денна)           |

**Результати навчання.** Після вивчення дисципліни студент повинен: *знати* знати методи 3D моделювання; створювати 3D моделі об'єктів і систем; вибирати або розробляти раціональні методи створення, користуватися сучасними програмними пактами, застосовувати сучасну обчислювальну техніку; аналізувати одержані результати і на їх основі створювати практичні рекомендації; самостійно опановувати методи використання 3D редакторів і застосовувати їх до розв'язування практичних задач; створити комп'ютерні моделі реальних об'єктів. *Уміти* використовувати різні методи створення 3д моделей; працювати з 3д редактором ;критично сприймати й аналізувати наукові погляди та ідеї у галузі 3д моделювання; концептуально та інноваційно мислити, виявляти невідповідності, суперечності в існуючих науково-теоретичних та науково-методичних підходах, критично оцінювати можливості їх вирішення за допомогою інноваційного науково-методичного інструментарію; досліджувати та оцінювати 3д моделі; виконувати математичне та імітаційне моделювання і прогнозування; збирати, систематизувати, аналізувати, оцінювати, верифікувати, атестувати та критично аналізувати наявну інформацію предметної галузі; захищати, пояснювати та аргументувати розробку, отримані результати; використовувати фахову літературу досліджуваної предметної галузі; підвищувати професійний рівень шляхом опрацювання сучасних англомовних джерел предметної галузі; *бути здатним* розв'язувати найважливіші задачі щодо створення 3д моделей, включаючи власні дослідження, які дають можливість створити нове цілісне знання та/або професійну практику; критично аналізувати найбільш передові моделі, методи і алгоритми розв'язування задач з 3д моделювання, збирати, систематизувати, аналізувати, оцінювати, верифікувати та атестувати передову інформацію; діяти у складних і непередбачуваних умовах, що потребує застосування нових підходів та породження нових ідей (креативності), до саморозвитку та самовдосконалення протягом життя; провадити дослідницьку та/або інноваційну діяльність, здійснювати критичний аналіз, оцінювати та синтезувати нові складні ідеї в галузі 3д моделювання; ініціювати, автономне проведення і адаптацію процесу дослідження з науковою цілісністю; проведення автономного оригінального дослідження, що розширює межі знань за допомогою розробок істотного обсягу, які заслуговують на національні або міжнародні рецензовані публікації; спілкуватись в діалоговому режимі з широкою науковою спільнотою та громадськістю в галузі 3д моделювання та підходів їх створення, до взаємодії та роботи в команді: лідувати та ефективно організовувати роботу і соціальну комунікацію; ініціювати інноваційні комплексні проекти (організовувати процеси проектування, розроблення та обслуговування програмного забезпечення) та повністю автономно їх реалізовувати; відповідати за результати прийняття стратегічних рішень; керувати командою при проектуванні, розробленні та реалізації створення 3д моделей, відповідати за результати функціонування таких систем, виявляти та усувати ризики при реалізації проектів, відповідати за стратегічний розвиток команди та за навчання інших.

**Зміст навчальної дисципліни.** Поняття про 3D моделювання, його місце та значення у сучасних інформаційних технологіях. Сучасні 3D редактори, їх класифікація та призначення. Види та загальні характеристики 3D редакторів, огляд можливостей програмного забезпечення Blender. Вступ до 3D моделювання та особливості роботи з інтерфейсом середовища Blender. Види тривимірних моделей, їх особливості та застосування. Методи створення простих 3D моделей та основні інструменти редагування. Модифікатори у 3D моделюванні, їх класифікація та використання при побудові складних об'єктів. Основи полігонального моделювання, принципи роботи з полігональною сіткою, топологія та правила створення якісної геометрії. Матеріали у 3D середовищі, їх властивості та методи призначення матеріалів об'єктам. Текстурування, UV-розгортка та основи роботи з текстурами. Ефекти у тривимірному середовищі, засоби візуалізації та рендерингу сцен. Налаштування освітлення та камер, формування фінального зображення. Анімація в Blender, її види та основні прийоми. Використання ключових кадрів та кісткових систем для створення руху об'єктів та персонажів.

**Запланована навчальна діяльність:** Мінімальний обсяг навчальних занять в одному кредиті ЄКТС навчальної дисципліни для *першого* (бакалаврського) рівня вищої освіти за денною формою здобуття освіти становить 10 годин на 1 кредит ЄКТС.

**Форми (методи) навчання:** Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій та методів навчання, зокрема: лекції (з використанням методів візуалізації, проблемного й інтерактивного навчання, мотиваційних прийомів, інформаційно-комунікаційних технологій); практичні заняття (з використанням інструктування, демонстрування, вирішення типових і прикладних задач, аналізу

кейсів, ситуаційних завдань, елементів дискусії тощо); самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання практичних робіт, поточного та підсумкового контролю, виконання індивідуальних та домашніх завдань), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

**Форми оцінювання результатів навчання:** оцінювання практичних та лабораторних робіт.

**Вид семестрового контролю:** залік.

**Навчальні ресурси:**

1. 1. "The Complete Guide to Blender Graphics: Computer Modeling & Animation" by John M. Blain, CRC Press. 8th Ed. 2023. Pp. 45–100
2. Blender Documentation URL (<https://docs.blender.org/>)
3. "Blender For Dummies" by Jason van Gumster, Wiley. 2023. Pp.25-60
4. "Computer Graphics from Scratch: A Programmer's Introduction to 3D Rendering" by Gabriel Gambetta, No Starch Press. 2021. Pp. 50–120
5. "Essential Skills for 3D Modeling, Rendering, and Animation" by Nicholas Bernhardt Zeman, 2023 .Pp. 30–120
6. "Learning Blender: A Hands-On Guide to Creating 3D Animated Characters" by Oliver Villar, Packt Publishing. 2022. Pp.35-70
7. "Blender 3D By Example: A project-based guide to learning the latest Blender 3D, EEVEE rendering engine, and Grease Pencil" by Oscar Baechler & Xury Greer, Packt Publishing. 2nd Ed. 2020 . Pp. 15–95
8. "Introduction to Blender 3.0: Learn Organic and Architectural Environment Modeling" by Allan Brito, CRC Press. 2021. Pp. 30–120
6. Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=7741>
7. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: <http://library.khmnu.edu.ua/>

**Викладач:** ст.в. Войчур О.Ю.