

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету _____

Тетяна Іванішена

Підпис

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

29 08 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Комп'ютерне формоутворення

Назва дисципліни

Призначення Робочої програми

Для освітніх програм різних спеціальностей

Рівень вищої освіти

Перший (бакалаврський)

Мова навчання

Українська

Обсяг дисципліни, кредитів ЄКТС

4

Статус дисципліни

Вибіркова професійної підготовки

Факультет (до якого відноситься кафедра)

Технологій та дизайну

Кафедра (за якою закріплена дисципліна)

Рисунку та проектної графіки

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	4	120	51	-	51	-	-	69	+	-

Робоча програма складена на основі освітніх програм підготовки бакалаврів та стандарту вищої освіти

Програма складена І. Ред
Підпис

к.т.н., доцент
Учений ступінь, вчене звання

Ігор Ковтун
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Схвалена на засіданні кафедри Рисунку та проектної графіки Протокол 1 від 28.08.2024 р.
Назва

Зав. кафедри Рисунку та проектної графіки
Назва

І. Ред
Підпис

Ігор Ковтун
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

3 Пояснювальна записка

Дисципліна «Комп'ютерне формоутворення» є вибірковою дисципліною і займає важливе місце у підготовці фахівців освітнього рівня «бакалавр» оскільки забезпечує знання та розуміння предметної області та професійної діяльності в застосуванні комп'ютерного формоутворення для моделювання та розроблення візуальних презентацій просторових об'єктів засобами комп'ютерної графіки.

Мета дисципліни. Застосування комп'ютерного формоутворення для моделювання та розроблення візуальних презентацій просторових об'єктів засобами комп'ютерної графіки.

Предмет дисципліни. Художнє моделювання просторових об'єктів.

Завдання дисципліни. Формування практичних навичок із комп'ютерного формоутворення просторових об'єктів в залежності від їх складності, категорії, конструктивних та художніх особливостей на основі комплексного застосування параметричного, полігонального та сплайн моделювання із застосуванням об'єктних і просторових модифікаторів та візуалізації сцени моделювання із використанням модулів високоякісних фото-реалістичних візуалізаторів із застосуванням зовнішнього та внутрішнього природного та штучного освітлення, матеріалів і текстур відтворення поверхонь, камер для візуалізації статичних та динамічних об'єктів моделювання.

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент має: володіти основними принципами і методами роботи професійного програмного забезпечення для тривимірного моделювання і візуалізації просторових об'єктів; здійснювати геометричне моделювання просторових об'єктів на основі методів параметричного, полігонального моделювання та моделювання на основі сплайнів із застосуванням об'єктних і просторових модифікаторів; застосовувати зовнішнє та внутрішнє природне та штучне освітлення, використовувати матеріали і текстури відтворення поверхонь та використовувати камери для візуалізації статичних та динамічних об'єктів моделювання; здійснювати візуалізацію з використанням модулів високоякісних фото-реалістичних візуалізаторів; розробляти та представляти візуальні презентації та портфоліо власних проєктів.

4 Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:	
	Денна форма	
	Лабораторні роботи	СРС
Розділ 1. Художнє моделювання просторових об'єктів.	24	32
Розділ 2. Візуалізація сцени моделювання.	27	37
Разом:	51	69

5 Програма навчальної дисципліни

5.2 Зміст лабораторних занять

Перелік лабораторних занять для студентів денної форми здобуття освіти

№ п/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	Моделювання на основі стандартних об'єктів. Літ.: [1] с. 7-34, 102-114; [2] с. 6-64; [3] с. 98-111; [4] с. 4-26	6
2	Створення низько-полігональних моделей. Літ.: [1] с. 116-125; [2] с. 76-88; [3] с. 112-115; [4] с. 27-55	6
3	Створення об'єктів зі складними змінними формами. Літ.: [1] с. 133-147 [2] с. 65-75; [4] с. 68-73	6
4	Методи деталізації та корекції у високополігональному моделюванні. Літ.: [1] с. 150-167; [4] с. 99-110; [5] с. 54-66	6
5	Методи освітлення та відображення тіней об'єктів моделювання. Літ.: [2] с. 119-127	6
6	Застосування матеріалів і текстур у відображенні поверхонь об'єктів моделювання. Літ.: [2] с. 98-118	6
7	Використання камер для візуалізації статичних та динамічних об'єктів моделювання. Літ.: [2] с. 128-130; [3] с. 118-124	6
8	Візуалізація, як модуль обчислення високоякісного фото-реалістичного зовнішнього вигляду сцени. Літ.: [2] с. 131-136; [3] с. 129-135	9
Разом:		51

Примітка. * Лабораторні заняття проводяться один раз на два тижні по шість годин. Фактична кількість годин лабораторних занять становитиме 54 – по чисельнику, 48 – по знаменнику.

У процесі виконання лабораторних робіт з дисципліни студенти набувають практичних навичок, зокрема із: комп'ютерного формоутворення просторових об'єктів на основі комплексного застосування параметричного, полігонального та сплайн моделювання із застосуванням об'єктних і просторових модифікаторів; візуалізації сцени моделювання із використанням модулів високоякісних фото-реалістичних візуалізаторів із застосуванням зовнішнього та внутрішнього природнього та штучного освітлення, матеріалів і текстур відтворення поверхонь, камер для візуалізації статичних та динамічних об'єктів моделювання.

5.3 Зміст самостійної (у т. ч. індивідуальної) роботи

Самостійна робота студентів усіх форм здобуття освіти полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до виконання і захисту лабораторних робіт та формуванні портфоліо із графічних робіт, виконаних під час лабораторних занять.

Зміст самостійної роботи студентів денної форми здобуття освіти

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кіл-сть годин
1	Підготовка до виконання ЛР 1.	4
2	Підготовка до захисту ЛР 1.	4
3	Підготовка до виконання ЛР 2.	4
4	Підготовка до захисту ЛР 2.	4
5	Підготовка до виконання ЛР 3.	4
6	Підготовка до захисту ЛР 3.	4
7	Підготовка до виконання ЛР 4.	4
8	Підготовка до захисту ЛР 4.	4
9	Підготовка до виконання ЛР 5.	4
10	Підготовка до захисту ЛР 5.	4
11	Підготовка до виконання ЛР 6.	4
12	Підготовка до захисту ЛР 6.	4
13	Підготовка до виконання ЛР 7.	4
14	Підготовка до захисту ЛР 7.	4
15	Підготовка до виконання ЛР 8.	4
16	Підготовка до захисту ЛР 8.	5
17	Формування портфолію із графічних робіт, виконаних під час лабораторних занять	5
Разом:		69

Керівництво самостійною роботою здійснює викладач згідно з розкладом консультацій у позаурочний час.

6 Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні класичних та сучасних технологій, зокрема: лабораторні заняття (з використанням методів комп'ютерного моделювання, тренінгів, майстер-класів, практикумів), самостійна робота (підготовка до виконання та захисту лабораторних робіт та формування портфолію із графічних робіт, виконаних під час лабораторних занять) і мають за мету – оволодіння студентами спеціальною термінологією і набуття ними практичних навичок з комп'ютерного формоутворення із застосуванням спеціального програмного забезпечення комп'ютерної графіки.

Необхідні інструменти: комп'ютерна техніка, пакет прикладних програм AutoDesk 3DS Max (безкоштовна студентська версія).

7 Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час лабораторних занять встановлених робочою програмою і графіком навчального процесу. При цьому використовуються такі методи поточного контролю як захист лабораторних робіт і портфолію.

Підсумкова семестрова оцінка розраховується за результатами поточного контролю, наявність усіх оцінок з кожного виду контролю є обов'язковою. Студент, який не набрав позитивний середньозважений за поточну роботу вважається невстигаючим.

8 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». Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за інституційною **чотирибальною** шкалою і

виставляється в електронному журналі обліку успішності. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих студентом **позитивно**, з урахуванням коефіцієнта вагомості і розраховується в автоматизованому режимі за відповідною програмою.

Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: якість виконання графічної роботи; вільне володіння студентом спеціальною термінологією і уміння професійно обґрунтувати прийняте рішення; своєчасний захист лабораторної роботи.

У кінці семестру студент має сформулювати потрфолію із графічних робіт, виконаних під час лабораторних занять і представити його на перегляд перед комісією протягом останнього тижня семестру. Портфолію графічних робіт оформляється у вигляді презентаційного планшету із кольоровим друком на форматі А2. Оцінка, яка виставляється на перегляді складається з таких елементів: складність та якість виконаних робіт; якість оформлення презентаційного планшету.

Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Оцінювання знань студентів здійснюється за такими критеріями:

Оцінка за інституційною шкалою	Узагальнений критерій
Відмінно	Студент глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає, логічний виклад відповіді державною мовою, демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними інструментами. Студент не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки. При відповіді допустив дві–три несуттєві <i>похибки</i> .
Добре	Студент виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом і фаховою термінологією, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує знання для вирішення практичних завдань; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента будується на основі самостійного мислення. Студент у відповіді допустив дві–три <i>несуттєві помилки</i> .
Задовільно	Студент 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 студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент має слабкі знання структури курсу, 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	Студент виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати теоретичні знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення дисципліни.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота		Самостійна робота	Семестровий контроль, залік
Лабораторні роботи №:		Портфоліо робіт	
1–8			За рейтингом
ВК*:	0,6	0,4	0

Умовні позначення: ВК – ваговий коефіцієнт.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. Залік виставляється, якщо середньозважений бал, який отримав студент з дисципліни, знаходиться у межах від 3,00 до 5,00 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «зараховано», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом кількості балів відповідно до таблиці Співвідношення.

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Інституційна інтервальна шкала балів	Інституційна оцінка, критерії оцінювання
A	4,75–5,00	Зараховано
B	4,25–4,74	
C	3,75–4,24	
D	3,25–3,74	
E	3,00–3,24	
FX	2,00–2,99	Незараховано
F	0,00–1,99	

9 Питання для самоконтролю результатів навчання

1. Що таке тривимірне моделювання?
2. Які ви знаєте програми для 3Д моделювання?
3. Які методи моделювання ви використовували для створення даної сцени?
4. Що таке Poly?
5. Які основні поняття моделювання за допомогою Poly?
6. Що таке Vertex, Edge, Border, Polygon, Element?
7. Що таке Paint Deformation?
8. Що таке групи сглажування?
9. Що таке Patch?
10. Які основні поняття моделювання за допомогою Patch?
11. Що таке Vertex, Edge, Patch, Element, Handle?
12. Що таке NURBS?
13. Які основні поняття моделювання за допомогою NURBS?
14. Що таке Spline?
15. Які основні поняття моделювання за допомогою Spline?
16. Що таке Vertex, Segments, Spline?
17. Що таке Break, Insert, Refine?
18. Що таке Boolean для Spline?
19. Що таке Mirror для Spline?
20. Що таке Chamfer та Fillet?
21. Які модифікатори ви знаєте?

22. Який основний принцип модифікатора FFD?
23. Який основний принцип модифікатора UVW MAP?
24. Який основний принцип модифікатора Lathe?
25. Який основний принцип модифікатора Bevel?
26. Який основний принцип модифікатора Noise?
27. Який основний принцип модифікатора Ripple?
28. Який основний принцип модифікатора Bend?
29. Який основний принцип модифікатора Taper?
30. Який основний принцип модифікатора Stretch?
31. Який основний принцип модифікатора Push?
32. Який основний принцип модифікатора Twist?
33. Який основний принцип роботи команди Loft?
34. Який основний принцип роботи команди Boolean?
35. Який основний принцип роботи команди ProBoolean?
36. Які модулі (додаткові та вмонтовані) візуалізації ви знаєте?
37. Який модуль візуалізації ви використовували для створення даної сцени?
38. Які види світильників ви знаєте?
39. Які види світильників ви використовували для створення даної сцени?
40. Які налаштування світильників ви використали у даній сцені?
41. Що таке камера у програмі 3D моделювання?
42. Що таке рендер?
43. Які графічні формати файлів ви знаєте?
44. Якими налаштуваннями ви створювали чорновий рендер?
45. Якими налаштуваннями ви створювали чистовий рендер?

10 Методичне забезпечення

- Лабораторний практикум з курсу «Комп'ютерне формоутворення» / уклад.
 І. І. Ковтун – Хмельницький : ХНУ, 2022. – 32 с.
 Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=3010>.

11 Рекомендована література

Основна

- 1 Лотошинська Н. Д. Технології 3D-моделювання в програмному середовищі 3DS MAX з дисципліни "3D-графіка": навчальний посібник / Н. Д. Лотошинська, І. В. Ізонін. – Львів: Львівська політехніка, 2020. – 216 с.
- 2 Бойко А. П. Комп'ютерне проєктування в середовищі 3Ds Max : навчальний посібник / А. П. Бойко, О. В. Дворник. – Миколаїв : Видавництво ЧНУ ім. Петра Могили. 2020. – 140 с.
- 3 Соловійов М.М. 3D Studio Max 16. Чарівний світ тривимірної графіки / М.М. Соловійов. – К.: Солоний-Пресс, 2018. – 528с.
- 4 Зінько Р.В. Системи 3D-моделювання: навчальний посібник / Р. В. Зінько, В. Г. Топільницький. – Львів : Галицька Видавнича Спілка, 2017. – 150 с.
- 5 Аббасов І. Б. Комп'ютерне моделювання в промисловому дизайні. ДМК : Прес, 2014. 92 с.

Додаткова

- 1 3ds Max довідник. – Інтернет ресурс. <https://help.autodesk.com/view/3DSMAX/2022/ENU/>.

12 Інформаційні ресурси

- 1 Модульне середовище. Режим доступу: <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=3010>
- 2 Електронна бібліотека університету. URL: http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php_f/plage_lib.php
- 3 Репозитарій ХНУ. URL : <https://library.khmnu.edu.ua/#>.

КОМП'ЮТЕРНЕ ФОРМОУТВОРЕННЯ

Тип (статус) дисципліни	Вибіркова професійної підготовки
Освітній рівень	Перший (<i>бакалаврський</i>)
Мова викладання	Українська
Семестр	–
Кількість встановлених кредитів ЄКТС	4,0
Форми здобуття освіти, для яких викладається дисципліна	Денна

Результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, має: володіти основними принципами і методами роботи професійного програмного забезпечення для тривимірного моделювання і візуалізації просторових об'єктів; здійснювати геометричне моделювання просторових об'єктів на основі методів параметричного, полігонального моделювання та моделювання на основі сплайнів із застосуванням об'єктних і просторових модифікаторів; застосовувати зовнішнє та внутрішнє природне та штучне освітлення, використовувати матеріали і текстури відтворення поверхонь та використовувати камери для візуалізації статичних та динамічних об'єктів моделювання; здійснювати візуалізацію з використанням модулів високоякісних фото-реалістичних візуалізаторів; розробляти та представляти візуальні презентації та портфоліо власних проєктів.

Зміст навчальної дисципліни. Моделювання на основі стандартних об'єктів. Створення низько-полігональних моделей. Створення об'єктів зі складними змінними формами. Методи деталізації та корекції у високополігональному моделюванні. Методи освітлення та тіні об'єктів моделювання. Застосування матеріалів і текстур у відображенні поверхонь об'єктів моделювання. Використання камер для візуалізації статичних та динамічних об'єктів моделювання. Візуалізація, як модуль обчислення високоякісного фото-реалістичного зовнішнього вигляду сцени.

Запланована аудиторна робота: не менше 1/3 від загального обсягу дисципліни.

Форми (методи) навчання: лабораторні роботи (з використанням методів комп'ютерної графіки), самостійна робота (підготовка до виконання і захисту лабораторних робіт, формування портфоліо робіт).

Форми оцінювання результатів навчання: захист лабораторних робіт; портфоліо робіт.

Вид семестрового контролю залік

Навчальні ресурси:

- 1 Лотошинська Н. Д. Технології 3D-моделювання в програмному середовищі 3DS MAX з дисципліни "3D-графіка": навчальний посібник / Н. Д. Лотошинська, І. В. Ізонін. – Львів: Львівська політехніка, 2020. – 216 с.
- 2 Бойко А. П. Комп'ютерне проектування в середовищі 3Ds Max : навчальний посібник / А. П. Бойко, О. В. Дворник. – Миколаїв : Видавництво ЧНУ ім. Петра Могили. 2020. – 140 с.
- 3 Соловійов М.М. 3D Studio Max 16. Чарівний світ тривимірної графіки / М.М. Соловійов. – К.: Солоний-Пресс, 2018. – 528с.
- 4 Зінько Р.В. Системи 3D-моделювання: навчальний посібник / Р. В. Зінько, В. Г. Топільницький. – Львів : Галицька Видавнича Спілка, 2017. – 150 с.
- 5 Аббасов І. Б. Комп'ютерне моделювання в промисловому дизайні. ДМК : Прес, 2014. 92 с.
- 6 Лабораторний практикум з курсу «Комп'ютерне формоутворення» / уклад. І. І. Ковтун – Хмельницький : ХНУ, 2022. – 32 с. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=3010>.
- 7 Модульне середовище. Режим доступу: <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=3010>
- 8 Електронна бібліотека університету. URL: http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php_f/plage_lib.php

Викладачі: кандидат технічних наук, доцент Ігор Ковтун.