

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету
технологій і дизайну

Тетяна Іванішена
Підпис

Тетяна Іванішена
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

29 08 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основи комп'ютерного формоутворення

Назва дисципліни

Призначення Робочої програми

Рівень вищої освіти

Мова навчання

Обсяг дисципліни, кредитів ЄКТС

Статус дисципліни

Факультет (до якого відноситься кафедра)

Кафедра (за якою закріплена дисципліна)

Для освітніх програм різних спеціальностей

Перший (бакалаврський)

Українська

4

Вибіркова професійної підготовки

Технологій і дизайну

Рисунку та проектної графіки

Форма здобуття освіти	Обсяг дисципліни		Кількість годин					Форма семестрового контролю		
			Аудиторні заняття					Самостійна робота (в т.ч. ІРС)	Залік	Іспит
	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. Ковтун*
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. Ковтун
Підпис

Ігор Ковтун
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

3 Пояснювальна записка

Дисципліна «Основи комп'ютерного 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, розроблення візуальних презентацій та проектної конструкторської документації просторових об'єктів засобами комп'ютерної графіки та автоматизованого проектування.

Мета дисципліни. Застосування комп'ютерного формоутворення для моделювання, розроблення візуальних презентацій та проектної конструкторської документації просторових об'єктів засобами комп'ютерної графіки та автоматизованого проектування.

Предмет дисципліни. Художньо-проектне моделювання просторових об'єктів.

Завдання дисципліни. Формування практичних навичок художньо-проектного формоутворення просторових об'єктів. Використання програмного забезпечення комп'ютерної графіки та систем автоматизованого проектування для дво- та тривимірного моделювання та проектування просторових об'єктів. Розроблення візуальних презентацій та проектної конструкторської документації просторових об'єктів.

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент має: володіти основними принципами і методами комп'ютерної графіки та систем автоматизованого проектування просторових об'єктів; здійснювати комп'ютерне формоутворення просторових об'єктів із використанням методів параметричного та полігонального моделювання, моделювання на основі сплайнів із застосуванням об'єктних та просторових модифікаторів; представляти розроблені моделі у вигляді візуальних презентацій та проектної конструкторської документації.

4 Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:	
	Денна форма	
	Лабораторні роботи	СРС
Розділ 1. Основні терміни і поняття, принципи і методи комп'ютерного формоутворення просторових об'єктів.	6	8
Розділ 2. Художнє моделювання просторових об'єктів засобами комп'ютерної графіки.	30	40
Розділ 3. Розроблення та представлення моделей у вигляді проектної документації в системах автоматизованого проектування.	15	21
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	Параметричне моделювання. Модифікатори. Літ.: [1] с. 6-64; [2] с. 4-26	6
2	Полігональне моделювання. Літ.: [1] с. 76-88; [2] с. 27-55	6
3	Сплайн моделювання. Модифікатори поверхневого редагування. Літ.: [1] с. 65-75; [2] с. 68-73	6
4	Технологія згладжування в полігональному моделюванні. Літ.: [2] с. 80-98; [3] с. 22-37	6
5	Високополігональне моделювання. Ретопологія. Літ.: [2] с. 99-110; [3] с. 54-66	12
6	Створення моделей просторових об'єктів в системі автоматичного проектування. Літ.: [4] с. 25-66; [5] с. 1-109, 127-164	6
7	Розроблення проектної документації моделей дизайн-об'єктів. Літ.: [6] с. 14-22	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: моделювання сцен на основі стандартних параметричних об'єктів – геометричних примітивів та застосування модифікаторів; створення низько-полігональних моделей об'єктів типу Editable Poly; моделювання на основі сплайнів (Spline – Space line) «просторових ліній» для створення об'єктів зі складними змінними формами; створення об'єктів типу поверхні із застосуванням модифікаторів у сплайн моделюванні; застосування технології згладжування із використанням модифікатора TurboSmooth в моделюванні високо-полігональних об'єктів; уточнення форми високополігональної моделі; ретопології; створення моделей дизайн-об'єктів в системі автоматичного проектування; SketchUP моделювання; розроблення проектної конструкторської документації моделей дизайн-об'єктів.

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	Кількість 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
9-10	Підготовка до виконання ЛР 5.	8
11-12	Підготовка до захисту ЛР 5.	8
13	Підготовка до виконання ЛР 6.	4
14	Підготовка до захисту ЛР 6.	4
15	Підготовка до виконання ЛР 7.	4
16	Підготовка до захисту ЛР 7.	4
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 здобуття освіти

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 (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту лабораторних робіт) і мають за мету – оволодіння студентами спеціальною термінологією і набуття ними практичних навичок з основ комп'ютерного формоутворення із застосуванням спеціального програмного забезпечення комп'ютерної графіки та систем автоматизованого проєктування.

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

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 портфолію 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 планшета.

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; вміє 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		Контрольні заходи	Семестровий контроль, залік
Лабораторні роботи №:		Портфоліо робіт	
1–7			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 комп'ютерна графіка?
2. Які сфери застосування комп'ютерної графіки ви знаєте?
3. Можливості програми 3DS Max.
4. Що таке система автоматичного проєктування?
5. Які сфери застосування систем автоматичного проєктування ви знаєте?
6. Можливості програми SketchUP.
7. Що називається геометричним примітивом у 3Ds Max?
8. Які основні операції виконуються над об'єктами у 3Ds Max?
9. Які ви знаєте основні підходи до тривимірного моделювання?
10. Що називається модифікатором у 3Ds Max?
11. Що називається сплайном у 3Ds Max?
12. Які основні види геометричних примітивів вам відомі?
13. Які операції можна робити з об'єктами 3D сцени?
14. Як змінюються параметри об'єктів. Розміри і положення об'єкта.
15. Перерахуйте інструментальні засоби на панелі інструментів.
16. Малювання та створення об'єктів по перетинах, створення сплайнів.
17. Створення складених об'єктів. Характеристики основних типів складених об'єктів.
18. Створення об'єктів методом лофтинга.
19. Створення булевих об'єктів.
20. Створення складних стандартних об'єктів і об'ємних деформацій.
21. Які є типи редагованих поверхонь?

22. Як зробити примітив редагованою поверхнею?
23. Які основні елементи інтерфейсу програми ви знаєте?
24. Що означає термін тривимірне моделювання?
25. Для чого призначена панель інструментів?
26. Що відноситься до об'єктів тривимірної сцени?
27. Перерахуйте основні елементи панелі інструментів.
28. Які засоби та способи виділення і перетворення об'єктів ви знаєте?
29. Як змінювати властивості об'єктів?
30. Як здійснюється введення точних параметрів перетворення?
31. Забезпечення точності моделювання. Налаштування одиниць вимірювання. Використання допоміжних об'єктів.
32. Як відбувається вставка растрових зображень у проекти?
33. Яким чином відбувається вирівнювання об'єктів у сцені.
34. Як відбувається редагування і модифікація об'єктів?
35. Як відбувається редагування сплайнів і полігональних сіток.
36. Система конструкторської документації.
37. Види і комплектність конструкторської документації.
38. Стадії розробки конструкторської документації.
39. Оформлення конструкторської документації.
40. Оформлення креслеників загального виду.
41. Оформлення складальних креслеників.
42. Оформлення креслеників деталі.

10 Методичне забезпечення

Лабораторний практикум з курсу «Основи комп'ютерного формоутворення» / уклад. І. І. Ковтун – Хмельницький : ХНУ, 2022. – 62 с.
Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=8509>.

11 Рекомендована література

Основна

- 1 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.
- 2 Аббасов І. Б. Основи тримірного моделювання в 3DS MAX 2018. ДМК : Прес, 2017. – 642 с.
- 3 Ковальов Ю. М. Навчально-методичний комплекс дисципліни «Основи тривимірного комп'ютерного моделювання» : Навч. посібник / Ю. М. Ковальов, В. В. Каніліченко – Київ, 2018. – 205с.
- 4 Зінько Р.В. Системи 3D-моделювання: навчальний посібник / Р. В. Зінько, В. Г. Топільницький. – Львів : Галицька Видавнича Спілка, 2017. – 150 с.
- 5 В. Roskes Exercises, tips and tricks that will teach you everything you need to know about SketchUP/ Student Workbook.Second Edition. Conceptual Product Development, Inc. Copyright 2005.
- 6 ДСТУ 3321-2003 «Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять». Держспоживстандарт України, Київ. – 2005.

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=8509>
- 2 Електронна бібліотека університету. URL: http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php_f/page_lib.php
- 3 Репозитарій ХНУ. URL : <https://library.khmnu.edu.ua/#>.

ОСНОВИ КОМП'ЮТЕРНОГО ФОРМОУТВОРЕННЯ

Тип (статус) дисципліни	Вибіркова професійної підготовки
Освітній рівень	Перший (бакалаврський)
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 комп'ютерної графіки та систем автоматизованого проєктування просторових об'єктів; *здійснювати* комп'ютерне формоутворення просторових об'єктів із використанням методів параметричного та полігонального моделювання, моделювання на основі сплайнів із застосуванням об'єктних та просторових модифікаторів; *представляти* розроблені моделі у вигляді візуальних презентацій та проєктної конструкторської документації.

Зміст навчальної дисципліни. Основні терміни і поняття, принципи і методи роботи професійного програмного забезпечення комп'ютерної графіки та автоматизованого проєктування просторових об'єктів. Параметричне моделювання. Модифікатори. Полігональне моделювання. Сплайн моделювання. Модифікатори поверхневого редагування. Технологія згладжування в полігональному моделюванні. Високополігональне моделювання. Ретопологія. Створення моделей просторових об'єктів в системі автоматизованого проєктування. Розроблення проєктної документації моделей просторових об'єктів.

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 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.
- 2 Аббасов І. Б. Основи тримірного моделювання в 3DS MAX 2018. ДМК : Прес, 2017. – 642 с.
- 3 Ковальов Ю. М. Навчально-методичний комплекс дисципліни «Основи тривимірного комп'ютерного моделювання» : Навч. посібник / Ю. М. Ковальов, В. В. Каніліченко – Київ, 2018. – 205 с.
- 4 Зінько Р.В. Системи 3D-моделювання: навчальний посібник / Р. В. Зінько, В. Г. Топільницький. – Львів : Галицька Видавнича Спілка, 2017. – 150 с.
- 5 В. Roskes Exercises, tips and tricks that will teach you everything you need to know about SketchUP/ Student Workbook. Second Edition. Conceptual Product Development, Inc. Copyright 2005.
- 6 ДСТУ 3321-2003 «Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять». Держспоживстандарт України, Київ. – 2005.
- 7 Лабораторний практикум з курсу «Основи комп'ютерного формоутворення» / уклад. І. І. Ковтун – Хмельницький : ХНУ, 2022. – 62 с. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=8509>.
- 8 Модульне середовище. Режим доступу: <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=8509>
- 9 Електронна бібліотека університету. URL: http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php_f/page_lib.php

Викладачі: кандидат технічних наук, доцент Ігор Ковтун.