

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Механіко-математичний факультет
Кафедра механіки

Затверджено

На засіданні кафедри механіки
механіко-математичного факультету
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 1 від 31.08.2023 р.)



Завідувач кафедри:

Олександр АНДРЕЙКІВ

Силабус з навчальної дисципліни
“3D-графічні технології”,
що викладається в межах першого (бакалаврського) рівня
вищої освіти для здобувачів з спеціальності
113 – Прикладна математика

Львів 2023 р.

Назва дисципліни	3D-графічні технології
Адреса викладання дисципліни	Головний корпус Львівського національного університету імені Івана Франка, м. Львів, вул. Університетська 1, 79000
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Механіко-математичний факультет Кафедра механіки
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	11 – Математика та статистика 113 – Прикладна математика
Викладачі дисципліни	Звізло Іван Степанович, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри механіки
Контактна інформація викладачів	ivan.zvizlo@lnu.edu.ua https://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/zvizlo-i-s
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекцій/лабораторних занять (за попередньою домовленістю). Головний корпус Львівського національного університету імені Івана Франка, м. Львів, вул. Університетська, 1. Кафедра механіки, каб. 148.
Сторінка курсу	https://new.mmf.lnu.edu.ua/course/3d-hrafichni-tekhnohii-113-prykladna-matematyka
Інформація про дисципліну	Дисципліна “3D-графічні технології” є вибірковою навчальною дисципліною циклу професійної і практичної підготовки з спеціальності 113 – Прикладна математика, яка викладається в 5-му семестрі в обсязі 4-ох кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Переваг у тривимірному моделюванні перед іншими способами візуалізації досить багато. Тривимірне моделювання дає дуже точну модель, максимально наближену до реальності. Сучасні програми допомагають досягти високої деталізації. Разом із тим значно підвищується наочність проекту. Зобразити тривимірний об'єкт у двовимірній площині непросто, тоді як 3D-візуалізація дає можливість ретельно проробити і, що найголовніше, проглянути всі деталі. Це природніший спосіб візуалізації.
Мета та цілі дисципліни	Метою курсу є ознайомлення з питаннями щодо створення аналітичних, сплайнових і полігональних 3D-об'єктів та роз'яснення різноманітних аспектів їх використання.
Література для вивчення дисципліни	1. 3D-графіка: навчальний посібник / В.П. Гаврилов. – Харків:ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018. – 127 с. 2. Мосіюк О.О. Редактори тривимірної графіки: навчально-методичний посібник. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2022. – 52 с. 3. Beacher O. Blender 3D By Example: a project-based guide to learning the latest Blender 3D. – Packt Publishing, 2020. – 658 p. 4. Blain J. M. The Complete Guide to Blender Graphics: Computer Modeling & Animation. – A K Peters/CRC Press, 2019. – 560 p. 5. Системи 3D моделювання: Навчальний посібник / Пальчевський Б.О., Валецький, Б.П., Вараніцький Т.Л. / Луцьк: 2016 – 176 с.
Обсяг курсу	Загальний обсяг: 120 годин. Аудиторних занять: 64 год., з них 32 години лекцій та 32 години лабораторних робіт. Самостійна робота: 56 год.

Очікувані результати навчання	Після завершення цього курсу студент буде: Знати: способи побудови поверхонь, сферу застосування фракталів, способи задавання тривимірних об'єктів. Вміти: будувати 3D моделі аналітичних поверхонь (площина, сфера, еліпсоїд, однопорожнинний гіперболоїд, двопорожнинний гіперболоїд, еліптичний параболоїд, гіперболічний параболоїд, циліндр, тороїдальна поверхня); класифікувати тривимірні геометричні об'єкти.
Ключові слова	3D-об'єкти, поверхня, фрактали, геометричний об'єкт, тривимірний об'єкт, полігональна сітка, інтерполяція.
Формат курсу	Очний, дистанційний Проведення лекцій, лабораторних робіт і консультацій.
Теми	Див. схему курсу.
Підсумковий контроль, форма	Залік у кінці семестру.
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з <ul style="list-style-type: none"> - Дискретна математика; - Основ програмування; - Програмного забезпечення; - Об'єктно-орієнтоване програмування.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Інформаційні методи (лекція, бесіда, ілюстрація, демонстрація); дедуктивні методи на основі узагальнень; евристичні методи (проблемна лекція); інтерактивні методи (дискусія).
Необхідне обладнання	Для проведення лекційних занять: комп'ютер (мінімальні характеристики: процесор Intel Core i3, 4ГБ оперативної пам'яті), доступ до мережі Internet, засоби мультимедіа (в т.ч. проектор). Для проведення практичних/лабораторних занять: комп'ютер (мінімальні характеристики: процесор Intel Core i3, 4ГБ оперативної пам'яті), доступ до мережі Internet. Необхідне програмне забезпечення включає в себе ОС Windows 10, програмні додатки (MS Teams).
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: <ul style="list-style-type: none"> • модульний контроль № 1: 50% семестрової оцінки, максимальна кількість балів 50. • модульний контроль № 2: 50% семестрової оцінки, максимальна кількість балів 50. Підсумкова максимальна кількість балів за семестр 100. Письмові роботи: Очікується, що студенти виконають дві письмові роботи (два тести з теоретичних і лабораторних завдань). Академічна доброчесність: Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та практичні заняття курсу. Студенти

	<p>повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів письмових робіт та індивідуальних завдань, передбачених курсом.</p> <p>Література. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані при поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p> <p>Оцінювання модульного контролю відбувається шляхом оцінки письмових відповідей студента на поставлені запитання. Відсотки нарахування балів оцінювання відповіді на кожне запитання нараховуються за наступним співвідношенням: 75-100% – тема відтворюється в повному обсязі, правильно, обґрунтовано, логічно; 50-75% – відтворюється значна частина розглянутої теми, проте присутні неточності та/або невідповідності; 25-50% – виявлено множинні неточності та невідповідності, пояснення відсутні чи частково помилкові; 0-25% – тему майже не розкрито, кількість викладеного матеріалу не відповідає загальним нормам обраного виду роботи.</p> <p>Критерії оцінювання результатів неформальної освіти: Нарахування балів відбувається за публікацію студентом тез доповідей на конференціях, наукових статей, за участь студента у діяльності наукових гуртків, семінарів, круглих столів, конкурсів, участь у заходах неформальної освіти, за отримання сертифікатів про проходження навчання на різних освітніх платформах (Coursera, Prometheus тощо), курсах провідних ІТ компаній за тематикою навчальної дисципліни. Кількість балів визначається відсотком покриття результатів відповідної активності до вимог результатів навчання з навчальної дисципліни.</p>
<p>Питання до модульного контролю</p>	<p>Аналітичні 3D-об'єкти. Способи побудови поверхонь. Математична модель поверхонь. Аналітичні поверхні: площина, сфера, еліпсоїд, однопорожнинний гіперболоїд, двопорожнинний гіперболоїд, еліптичний параболоїд, гіперболічний параболоїд, циліндр, тороїдальна поверхня. Фрактали. Сфера застосування фракталів. Математичний опис фракталів. Класифікація подання тривимірних геометричних об'єктів. Простий спосіб задавання тривимірних об'єктів. Граничний спосіб задавання тривимірних об'єктів. Об'ємний спосіб задавання тривимірних об'єктів. Полігональні сітки.</p>

	Інтерполяція сплайна. Поліноміальна сплайн-інтерполяція.
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Схема курсу

Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в інтернеті	Завдання, год.	Термін виконання
1	Тема 1. Аналітичні 3D-об'єкти. Вступ. Способи побудови поверхонь. Математична модель поверхонь	лек.	[1-5]	1 год.	1 тиждень
1	Тема 1. Аналітичні 3D-об'єкти. Вступ. Способи побудови поверхонь. Математична модель поверхонь	лаб.	[1-5]	2 год.	1 тиждень
2	Тема 2. Аналітичні поверхні: площина, сфера, еліпсоїд, однопорожнинний гіперболоїд, двопорожнинний гіперболоїд	лек.	[1-5]	1 год.	1 тиждень
2	Тема 2. Аналітичні поверхні: площина, сфера, еліпсоїд, однопорожнинний гіперболоїд, двопорожнинний гіперболоїд	лаб.	[1-5]	2 год.	1 тиждень
3	Тема 3. Аналітичні поверхні: еліптичний параболоїд, гіперболічний параболоїд, циліндр, тороїдальна поверхня	лек.	[1-5]	1 год.	1 тиждень
3	Тема 3. Аналітичні поверхні: еліптичний параболоїд, гіперболічний параболоїд, циліндр, тороїдальна поверхня	лаб.	[1-5]	2 год.	1 тиждень
4	Тема 4. Фрактальна 3D-графіка. Фрактали	лек.	[1-5]	1 год.	1 тиждень
4	Тема 4. Фрактальна 3D-графіка. Фрактали	лаб.	[1-5]	2 год.	1 тиждень
5	Тема 5. Сфера застосування фракталів	лек.	[1-5]	2 год.	1 тиждень
5	Тема 5. Сфера застосування фракталів	лаб.	[1-5]	2 год.	1 тиждень
6	Тема 6. Математичний опис фракталів	лек.	[1-5]	2 год.	1 тиждень
6	Тема 6. Математичний опис фракталів	лаб.	[1-5]	2 год.	1 тиждень
7	Тема 7. Інструментальні засоби для створення 3D-фракталів	лек.	[1-5]	2 год.	1 тиждень
7	Тема 7. Інструментальні засоби для створення 3D-фракталів	лаб.	[1-5]	2 год.	1 тиждень
8	Тема 7. Інструментальні засоби для створення 3D-фракталів	лек.	[1-5]	2 год.	1 тиждень

8	Модульний контроль № 1	лаб.	–	–	–
9	Тема 8. Полігональна 3D-графіка. Класифікація подання тривимірних геометричних об'єктів	лек.	[1-5]	2 год.	1 тиждень
9	Тема 8. Полігональна 3D-графіка. Класифікація подання тривимірних геометричних об'єктів	лаб.	[1-5]	2 год.	1 тиждень
10	Тема 9. Простий спосіб задавання тривимірних об'єктів	лек.	[1-5]	2 год.	1 тиждень
10	Тема 9. Простий спосіб задавання тривимірних об'єктів	лаб.	[1-5]	2 год.	1 тиждень
11	Тема 10. Граничний спосіб задавання тривимірних об'єктів	лек.	[1-5]	2 год.	1 тиждень
11	Тема 10. Граничний спосіб задавання тривимірних об'єктів	лаб.	[1-5]	2 год.	1 тиждень
12	Тема 11. Об'ємний спосіб задавання тривимірних об'єктів	лек.	[1-5]	2 год.	1 тиждень
12	Тема 11. Об'ємний спосіб задавання тривимірних об'єктів	лаб.	[1-5]	2 год.	1 тиждень
13	Тема 12. Полігональні сітки. Основи полігонального моделювання	лек.	[1-5]	2 год.	1 тиждень
13	Тема 12. Полігональні сітки. Основи полігонального моделювання	лаб.	[1-5]	2 год.	1 тиждень
14	Тема 13. Сплайнова 3D-графіка. Інтерполяція сплайна	лек.	[1-5]	2 год.	1 тиждень
14	Тема 13. Сплайнова 3D-графіка. Інтерполяція сплайна	лаб.	[1-5]	2 год.	1 тиждень
15	Тема 14. Поліноміальна сплайн-інтерполяція	лек.	[1-5]	2 год.	1 тиждень
15	Тема 14. Поліноміальна сплайн-інтерполяція	лаб.	[1-5]	2 год.	1 тиждень
16	Тема 14. Поліноміальна сплайн-інтерполяція	лек.	[1-5]	2 год.	1 тиждень
16	Модульний контроль № 2	лаб.	–	–	–
Разом:				56	–