

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
“Машинна графіка”,
що викладається в межах першого (бакалаврського) рівня
вищої освіти для здобувачів з спеціальності
113 – Прикладна математика

Львів 2023 р.

| | |
|--|--|
| Назва дисципліни | Машинна графіка |
| 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 | Слободян Микола Степанович, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри механіки |
| Контактна інформація викладачів | mykola.slobodyan@lnu.edu.ua https://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/slobodyan-m-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/mashynna-hrafika-113-prykladna-matematyka |
| Інформація про дисципліну | Дисципліна “Машинна графіка” є вибірковою навчальною дисципліною циклу професійної і практичної підготовки з спеціальності 113 – Прикладна математика, яка викладається в 7-му семестрі в обсязі 6-ти кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS). |
| Коротка анотація дисципліни | Завдання офісних програм – підготувати потрібний користувачу вид інформації: створити текст, електронну таблицю, презентацію, графічне зображення чи Internet-документ. Але інформацію мало створити – її ще слід відповідно оформити, надати вигляд, що буде прийнятним для публікації, наприклад, книги, дизайну буклетів та обкладинок і т.д. Саме за це і відповідає програмне забезпечення, яке умовно можна віднести до розряду “дизайнерських”. Але навіть самий талановитий дизайнер в кінцевому варіанті виявить, що фантазії недостатньо, потрібні ще й професійні навички володіння відповідними програмами. Саме цю проблему і намагається вирішити цей курс, в якому представлені всі необхідні відомості для освоєння основ комп’ютерної графіки та дизайну і вивчення сучасних версій популярних графічних програм. |
| Мета та цілі дисципліни | Метою вивчення навчальної дисципліни є ознайомлення з основними способами створення та оброблення сучасних графічних зображень з використанням існуючих пакетів програм та набуття навичок роботи з найбільш типовими з них. |
| Література для вивчення дисципліни | <ol style="list-style-type: none"> 1. Голуб Б.М. Основи комп’ютерної графіки. Тексти лекцій. – Львів: Львівський ун-т, 2015. – 159 с. 2. Василюк А. С. Комп’ютерна графіка: навчальний посібник /Василюк А. С., Мельникова Н. І. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. – 308 с. 3. Горобець С.М. Основи комп’ютерної графіки: Навч. посібн. – К.:Центр навчальної літератури, 2006. – 232 с. 4. Комп’ютерна графіка та моделювання: конспект лекцій / Є.Є. Шабала. – Київ: КНУБА, 2022. – 108 с. |

| | |
|---|---|
| | 5. Власій О.О Комп'ютерна графіка. Обробка растрових зображень: Навчально-методичний посібник / О. О. Власій, О. М. Дудка. – Івано-Франківськ: ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», 2015. – 72 с. |
| Обсяг курсу | Загальний обсяг: 180 годин. Аудиторних занять: 64 год., з них 32 години лекцій та 32 години лабораторних робіт. Самостійна робота: 116 год. |
| Очікувані результати навчання | Після завершення цього курсу студент буде: Знати: <ul style="list-style-type: none"> - основні принципи створення сучасних графічних зображень; - методи обробки сучасних графічних зображень; - технології використання найбільш відомих програмних продуктів, які орієнтовані на роботу з графічними зображеннями. Вміти: <ul style="list-style-type: none"> - створювати сучасні растрові та векторні зображення; - здійснювати перетворення растрових та векторних зображень; - здійснювати масштабування графічних зображень; - працювати з тривимірною графікою; - здійснювати оптимізацію та стискання графічних зображень. |
| Ключові слова | Графічне зображення, растрова графіка, векторна графіка, тривимірна графіка, масштабування, оптимізація зображення. |
| Формат курсу | Очний, дистанційний Проведення лекцій, лабораторних робіт і консультацій. |
| Теми | <ol style="list-style-type: none"> 1. Основи машинної та інженерної графіки. 2. Поняття растрової, векторної, фрактальної та тривимірної графіки. 3. Найбільш поширені редактори векторної та растрової графіки. Формати графічних і анімаційних файлів. 4. Методи стискання зображень. Основи роботи з кольором у комп'ютерних графічних редакторах. 5. Математичні основи машинної графіки. Представлення і перетворення точок і відрізків. 6. Представлення зображень у растровій графіці. |
| Підсумковий контроль, форма | Залік у кінці семестру. |
| Пререквізити | Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з <ul style="list-style-type: none"> - Алгебри і геометрії; - Основ програмування; - Програмного забезпечення. |
| 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 оці- | Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються |

нювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)

за наступним співвідношенням:

- 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 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.

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.

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.

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.

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.

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. |
| Питання до модульного контролю | <p>Історичний огляд розвитку машинної графіки.</p> <p>Сфери застосування машинної графіки.</p> <p>Класифікація машинної графіки.</p> <p>Растрова графіка (роздільність зображення, глибина кольору, масштабування растрових зображень).</p> <p>Переваги і недоліки растрової графіки.</p> <p>Векторна графіка (математичні основи векторної графіки, переваги і недоліки векторної графіки).</p> <p>Фрактальна графіка.</p> <p>Тривимірна графіка (основні поняття тривимірної графіки, робота над композицією: світло та камери, області застосування тривимірної графіки).</p> <p>Класифікація графічних редакторів.</p> <p>Редактори для створення й ретушування растрової графіки.</p> <p>Векторні графічні редактори.</p> <p>Пакети 2D-анімації, програми для створення Web-сторінок, 3D редактори.</p> <p>Пакети інженерного моделювання і проектування.</p> <p>Формати графічних і анімаційних файлів.</p> <p>Групове кодування (RLE).</p> <p>Алгоритм Лемпела-Зіва-Велча (LZW).</p> <p>Кодування CCITT (Хафмена).</p> <p>Технологія JPEG.</p> <p>Алгоритм ART.</p> <p>Алгоритми фрактального стискання зображень.</p> <p>Поняття кольору. Основні кольори. Адитивні основні кольори.</p> <p>Субтрактивні основні кольори.</p> <p>Колірне коло. Колір в зображеннях.</p> <p>Фізичні характеристики світлового потоку.</p> <p>Глибина кольору.</p> <p>Моделі кольорів (RGB, CMY, Lab, HBS).</p> <p>Робота з текстом в Corel Draw. Види тексту. Інструменти для роботи з текстом. Ефекти тексту. Імпорт/Експорт тексту.</p> <p>Робота з векторними образами в Corel Draw.</p> <p>Робота з растровими образами в Corel Draw. Ефекти растрових образів.</p> <p>Представлення і перетворення точок.</p> <p>Перетворення прямих ліній.</p> <p>Обертання.</p> <p>Зміна масштабу.</p> <p>Тривимірні перетворення.</p> <p>Креслення відрізків.</p> <p>Креслення кіл.</p> <p>Заповнення (заливка). Алгоритми заповнення.</p> <p>Алгоритми відсікання. Двовимірні алгоритми відсікання.</p> |
| 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. Основи машинної та інженерної графіки (Вступ. Зміст та завдання курсу. Історичний огляд розвитку машинної графіки) | лек. | [1-5] | 3 год. | 1 тиждень |
| 1 | Тема 1. Основи машинної та інженерної графіки (Вступ. Зміст та завдання курсу. Історичний огляд розвитку машинної графіки) | лаб. | [1-5] | 3 год. | 1 тиждень |
| 2 | Тема 1. Основи машинної та інженерної графіки (Сфери застосування машинної графіки. Класифікація машинної графіки. Пристрої введення та виведення інформації) | лек. | [1-5] | 3 год. | 1 тиждень |
| 2 | Тема 1. Основи машинної та інженерної графіки (Сфери застосування машинної графіки. Класифікація машинної графіки. Пристрої введення та виведення інформації) | лаб. | [1-5] | 3 год. | 1 тиждень |
| 3 | Тема 2. Поняття растрової, векторної, фрактальної та тривимірної графіки (Растрова графіка – роздільність зображення, глибина кольору, масштабування растрових зображень, переваги і недоліки растрової графіки. Векторна графіка – математичні основи векторної графіки, переваги і недоліки векторної графіки) | лек. | [1-5] | 4 год. | 1 тиждень |
| 3 | Тема 2. Поняття растрової, векторної, фрактальної та тривимірної графіки (Растрова графіка – роздільність зображення, глибина кольору, масштабування растрових зображень, переваги і недоліки растрової графіки. Векторна графіка – математичні основи векторної графіки, переваги і недоліки векторної графіки) | лаб. | [1-5] | 4 год. | 1 тиждень |
| 4 | Тема 2. Поняття растрової, векторної, фрактальної та тривимірної графіки (Фрактальна графіка. Тривимірна графіка – основні поняття тривимірної графіки, робота над композицією: світло та камери, області застосування тривимірної графіки) | лек. | [1-5] | 4 год. | 1 тиждень |
| 4 | Тема 2. Поняття растрової, векторної, фрактальної та тривимірної графіки | лаб. | [1-5] | 4 год. | 1 тиждень |

| | | | | | |
|---|--|------|-------|--------|-----------|
| | (Фрактальна графіка. Тривимірна графіка – основні поняття тривимірної графіки, робота над композицією: світло та камери, області застосування тривимірної графіки) | | | | |
| 5 | Тема 3. Найбільш поширені редактори векторної та растрової графіки. Формати графічних і анімаційних файлів (Класифікація графічних редакторів. Редактори для створення й ретушування растрової графіки. Векторні графічні редактори) | лек. | [1-5] | 4 год. | 1 тиждень |
| 5 | Тема 3. Найбільш поширені редактори векторної та растрової графіки. Формати графічних і анімаційних файлів (Класифікація графічних редакторів. Редактори для створення й ретушування растрової графіки. Векторні графічні редактори) | лаб. | [1-5] | 4 год. | 1 тиждень |
| 6 | Тема 3. Найбільш поширені редактори векторної та растрової графіки. Формати графічних і анімаційних файлів (Пакети верстання. Пакети 2D-анімації, програми для створення Web-сторінок, 3D редактори. Пакети інженерного моделювання і проектування. Формати графічних і анімаційних файлів) | лек. | [1-5] | 4 год. | 1 тиждень |
| 6 | Тема 3. Найбільш поширені редактори векторної та растрової графіки. Формати графічних і анімаційних файлів (Пакети верстання. Пакети 2D-анімації, програми для створення Web-сторінок, 3D редактори. Пакети інженерного моделювання і проектування. Формати графічних і анімаційних файлів) | лаб. | [1-5] | 4 год. | 1 тиждень |
| 7 | Тема 4. Методи стиснення зображень. Основи роботи з кольором у комп'ютерних графічних редакторах (Групове кодування. Кодування ССІТТ. Технологія JPEG. Алгоритм ART. Алгоритми фрактального стиснення зображень. Поняття кольору) | лек. | [1-5] | 4 год. | 1 тиждень |
| 7 | Тема 4. Методи стиснення зображень. Основи роботи з кольором у комп'ютерних графічних редакторах (Групове кодування. Кодування ССІТТ. Технологія JPEG. Алгоритм ART. Алгоритми фрактального | лаб. | [1-5] | 4 год. | 1 тиждень |

| | | | | | |
|----|--|------|-------|--------|-----------|
| | стискання зображень. Поняття кольору) | | | | |
| 8 | Тема 4. Методи стискання зображень. Основи роботи з кольором у комп'ютерних графічних редакторах (Поняття кольору. Основні кольори. Адитивні основні кольори. Субтрактивні основні кольори. Колірне коло. Колір в зображеннях) | лек. | [1-5] | 4 год. | 1 тиждень |
| 8 | Тема 4. Методи стискання зображень. Основи роботи з кольором у комп'ютерних графічних редакторах (Поняття кольору. Основні кольори. Адитивні основні кольори. Субтрактивні основні кольори. Колірне коло. Колір в зображеннях) | лаб. | [1-5] | 4 год. | 1 тиждень |
| 9 | Тема 4. Методи стискання зображень. Основи роботи з кольором у комп'ютерних графічних редакторах (Фізичні характеристики світлового потоку. Глибина кольору. Моделі кольорів (RGB, CMY, Lab, HBS). Простір кольорів) | лек. | [1-5] | 4 год. | 1 тиждень |
| 9 | Модульний контроль № 1 | лаб. | – | – | – |
| 10 | Тема 5. Математичні основи машинної графіки. Представлення і перетворення точок і відрізків (Представлення і перетворення точок. Перетворення прямих ліній. Обертання. Зміна масштабу. Тривимірні перетворення. Тривимірні обертання) | лек. | [1-5] | 4 год. | 1 тиждень |
| 10 | Тема 5. Математичні основи машинної графіки. Представлення і перетворення точок і відрізків (Представлення і перетворення точок. Перетворення прямих ліній. Обертання. Зміна масштабу. Тривимірні перетворення. Тривимірні обертання) | лаб. | [1-5] | 4 год. | 1 тиждень |
| 11 | Тема 5. Математичні основи машинної графіки. Представлення і перетворення точок і відрізків (Представлення і перетворення точок. Перетворення прямих ліній. Обертання. Зміна масштабу. Тривимірні перетворення. Тривимірні обертання) | лек. | [1-5] | 4 год. | 1 тиждень |
| 11 | Тема 5. Математичні основи машинної графіки. Представлення і перетворення точок і відрізків (Представлення і перетворення точок. Перетворення прямих | лаб. | [1-5] | 4 год. | 1 тиждень |

| | | | | | |
|----|--|------|-------|--------|-----------|
| | ліній. Обертання. Зміна масштабу. Тривимірні перетворення. Тривимірні обертання) | | | | |
| 12 | Тема 5. Математичні основи машинної графіки. Представлення і перетворення точок і відрізків (Представлення і перетворення точок. Перетворення прямих ліній. Обертання. Зміна масштабу. Тривимірні перетворення. Тривимірні обертання) | лек. | [1-5] | 4 год. | 1 тиждень |
| 12 | Тема 5. Математичні основи машинної графіки. Представлення і перетворення точок і відрізків (Представлення і перетворення точок. Перетворення прямих ліній. Обертання. Зміна масштабу. Тривимірні перетворення. Тривимірні обертання) | лаб. | [1-5] | 4 год. | 1 тиждень |
| 13 | Тема 5. Математичні основи машинної графіки. Представлення і перетворення точок і відрізків (Представлення і перетворення точок. Перетворення прямих ліній. Обертання. Зміна масштабу. Тривимірні перетворення. Тривимірні обертання) | лек. | [1-5] | 4 год. | 1 тиждень |
| 13 | Тема 5. Математичні основи машинної графіки. Представлення і перетворення точок і відрізків (Представлення і перетворення точок. Перетворення прямих ліній. Обертання. Зміна масштабу. Тривимірні перетворення. Тривимірні обертання) | лаб. | [1-5] | 4 год. | 1 тиждень |
| 14 | Тема 6. Представлення зображень у растровій графіці (Креслення відрізків. Покроковий алгоритм. Креслення кіл. Заповнення (заливка). Алгоритми заповнення. Алгоритми відсікання. Двовимірні алгоритми відсікання) | лек. | [1-5] | 4 год. | 1 тиждень |
| 14 | Тема 6. Представлення зображень у растровій графіці (Креслення відрізків. Покроковий алгоритм. Креслення кіл. Заповнення (заливка). Алгоритми заповнення. Алгоритми відсікання. Двовимірні алгоритми відсікання) | лаб. | [1-5] | 4 год. | 1 тиждень |
| 15 | Тема 6. Представлення зображень у растровій графіці (Креслення відрізків. | лек. | [1-5] | 4 год. | 1 тиждень |

| | | | | | |
|---------------|---|------|-------|--------|-----------|
| | Покроковий алгоритм. Креслення кіл. Заповнення (заливка). Алгоритми заповнення. Алгоритми відсікання. Двовимірні алгоритми відсікання) | | | | |
| 15 | Тема 6. Представлення зображень у растровій графіці (Креслення відрізків. Покроковий алгоритм. Креслення кіл. Заповнення (заливка). Алгоритми заповнення. Алгоритми відсікання. Двовимірні алгоритми відсікання) | лаб. | [1-5] | 4 год. | 1 тиждень |
| 16 | Тема 6. Представлення зображень у растровій графіці (Креслення відрізків. Покроковий алгоритм. Креслення кіл. Заповнення (заливка). Алгоритми заповнення. Алгоритми відсікання. Двовимірні алгоритми відсікання) | лек. | [1-5] | 4 год. | 1 тиждень |
| 16 | Модульний контроль № 2 | лаб. | – | – | – |
| Разом: | | | | 116 | – |