**Міністерство освіти і науки України**

**Львівський національний університет імені Івана Франка**

**Кафедра системного проектування**

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

В.о. декана факультету електроніки та комп'ютерних технологій

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Половинко І.І. “\_\_\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 року

**Комп’ютерна графіка**

**ПРОГРАМА**

**навчальної дисципліни підготовки бакалаврів спеціальності**

**122 Комп’ютерні науки**

**факультету електроніки та комп'ютерних технологій**

**Львів 2018**

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

Демків Л.С. канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри системного проектування

Затверджено на засіданні Вченої ради факультету електроніки та комп'ютерних технологій “\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 року, протокол №\_\_\_

 Голова Вченої ради Половинко І.І.

Обговорено та рекомендовано до затвердження Навчально-методичною радою факультету електроніки та комп'ютерних технологій

“\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 року, протокол №\_\_\_

Голова Навчально-методичної ради

факультету електроніки та комп'ютерних технологій Шувар Р.Я.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри системного проектування

“\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2018 року, протокол № \_\_\_

Завідувач кафедри системного проектування Шувар Р.Я.

# ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни “ **Комп’ютерна графіка**” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів напряму 122 Комп’ютерні науки.

**Предметом** навчальної дисципліни є вивчення теоретичних основ комп’ютерної графіки та методології візуалізації даних, із сучасним професійним інструментарієм для роботи з комп’ютерної графікою, із практикою застосування бібліотек для комп’ютерної графіки та візуалізації в сучасних мовах програмування. Дисципліна допомагає студентам набути необхідних знань і практичних навичок використання існуючих засобів комп’ютерної графіки і візуалізації та розробки спеціалізованих засобів візуалізації і моделювання в сучасних середовищах розробки.

**Міждисциплінарні зв’язки**: Для вивчення дисципліни необхідні знання з таких дисциплін: вища математика, теорія алгоритмів, алгоритмізація і програмування, об’єктно-орієнтоване програмування. Знання отримані під час вивчення дисципліни будуть використовуватися при вивченні наступних дисциплін: web- технології, комп’ютерний зір, цифрова обробка сигналів та інформації.

**Програма навчальної дисципліни** складається з таких модулів:

***Модуль 1.***

1. Растрова та векторна графіка. Формати зберігання графічних файлів.

2. Сучасні графічні системи. Прості кольорові моделі.

3. Геометричні перетворення – масштабування, переніс та поворот. Алгоритми генерації растрових відрізків та кривих.

4. Алгоритмічні основи комп’ютерної графіки.

***Модуль 2.***

1. Використання графічних API.

2. Фундаментальні методи у графіці.

3. Застосування перетворення координат. Основи теорії перетворень.

4. Афінні перетворення.

5. Основні поняття тривимірної графіки.

6. Перетворення систем координат для відображення інформації на екрані.

**1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни “ **Комп’ютерна графіка** ” є формування у студентів навиків та вмінь необхідних для створення 2D та 3D комп’ютерної графіки, обробки інформації поданої в графічній формі, вивчення методів і алгоритмів обробки зображень.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни “Комп’ютерна графіка” є забезпечити знайомство студентів з особливостями обробки цифрових зображень, вивчення алгоритмів цифрової фільтрації та стиску зображень; опанування теоретичного матеріалу і практичне оволодіння сучасними графічно-інформаційними технологіями, комп'ютерними та програмними засобами створення, обробки й візуалізації растрових і векторних зображень.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні

**Знати**: принципи формування та збереження цифрових зображень; алгоритми візуалізації: растризації, відтинання, зафарбовування, видалення невидимих ліній і поверхонь; методи побудови, перетворення і аналізу графічної інформації; технології дво- і тривимірного графічного моделювання в графічних редакторах, графічні процеси для відображення 3D графіки, алгоритми опускання проекцій.

**Вміти:** використовувати сучасні програмні засоби для розв’язання задач графічного моделювання та програмування; розробляти інтерактивні графічні програми.

аналізувати складні графічні образи; оцінювати якість растрових і векторних зображень; використовувати програмні засоби комп’ютерної графіки для створення елементів графічного дизайну; створювати графічні проекти.

**2.Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

1. Види комп’ютерної графіки. представлення об’єктів у растровій та векторній графіці. Переваги та недоліки векторної та растрової графіки. Формати файлів. Пісель. dpi ppi. Особливості сприйняття кольору людиною. Представлення кольору в комп’ютерній графіці. Колірні моделі. Характеристики систем RGB, CMYK, HSB, LAB. Перехід з однієї системи в іншу. Спеціальні системи. Перехід від кольорового зображення до зображення в градаціях сірого.

2. Обробка растрових зображень. Фільтрація. Ядра фільтрів. Геометричні перетворення – масштабування, переніс та поворот. Алгоритми генерації растрових відрізків та кривих. Алгоритми Брезенхема для відрізка, кривої та кривої загального виду. Трасування та растрування зображень.

3. Однорідні координати. Афінні перетворення. Стиск та розтяг зображення. Поворот. Паралельний переніс. Відбивання. Загальний вигляд афінного перетворення. Приклади реалізації 2D та 3D геометричних перетворень. Розрахунок результуючих матриць складних перетворень.

4. Види проекцій, їх загальні характеристики. Матриці для отримання видів 3D фігур. Алгоритм опускання ізометричних та центральних проекцій. Одноточкова перспективна проекція.

5. Алгоритм Коена-Сазерленда. Алгоритм Лянга-Барського. Алгоритм Кіріуса-Бека. FC алгоритм. Алгоритм пострічкового сканування. Сортування методом розподіленого підрахунку. Заливка області з затравкою. Задачі перетину та області їх застосування. Постановка задач перетину відрізків. Перевірка перетину простих многокутників та простоти многокутника. Пошук перетинів відрізків методом плоского замітання. Перетин півплощин. Знаходження перетину опуклих многокутників. Пошук ядра многокутника.

6. Основні поняття тривимірної графіки. Тривимірні примітиви. Триангуляція Делоне, її властивості та застосування. Алгоритми триангуляції Делоне: метод заміни ребра, інкрементний, підхід «розподіляй та владарюй», замітаючої оболонки. Зв’язок триангуляції Делоне, діаграми Вороного і опуклої оболонки множини точок. Системи координат. Заміна систем координат. Структури даних для представлення тривимірних моделей. Масиви вершин. Афінні перетворення тривимірних зображень, поворот, зсув, масштабування. Суперпозиція перетворень: поворот навколо довільної фіксованої точки, поворот навколо довільної осі. Зображення кривих ліній і поверхонь. Реалістичне зображення сцен. Видалення прихованих ліній і поверхонь. Метод плаваючого горизонту. Алгоритм Робертса. 7. Алгоритм видалення поверхонь із Z-буфером. Алгоритм трасування променів. Моделі освітлення. Механізм дифузного та дзеркального відображення світла. Моделі зафарбовування. Прозорість. Алгоритми побудови тіні. Фактура. Трасування променів.

***3. Рекомендована література***

1. В.Г.Мащенко Комп’ютерна графіка. – В-во.Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2012. -238с.
2. С.В.Глушаков, А.В.Капитанчук, Е.В.Вещеев, Г.А.Кнабе Компьютерная графика. –Харьков: Фолио, 2006. – 511с.
3. О.Коссак, М.Мітрулі, Н.Челекас Комп'ютерна графіка –Львів:Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. -205с.
4. Пічугін М.Ф. Комп’ютерна графіка: навч.посіб. . М.Ф.Пічугін, І.О.Канкін, В.В.Воротніков – К.: «Центр учбової літературв», 2013. -346с.

**4. Форма підсумкового контролю успішності навчання**

Підсумкову оцінку якості засвоєння навчальної програми з дисципліни “Комп’ютерна графіка” визначають за результатами заліку, порядок проведення якого встановлює робоча навчальна програма.

Рівень засвоєння навчального матеріалу дисципліни визначають, використовуючи рейтингову систему оцінювання. Положення про рейтингову систему оцінювання знань розробляють та затверджується на засіданні кафедри з урахуванням особливостей професійної підготовки та розподілу навчального часу за видами занять. Це положення входить до складу робочої навчальної програми.

**5.Засоби діагностики успішності навчання**

Оцінка якості засвоєння навчальної програми включає поточний контроль успішності, два модульних контролі та складання заліку. Для поточного контролю засвоєння студентами навчального матеріалу передбачається виконання та захист лабораторних робіт, перелік яких наводиться в робочій навчальній програмі.

Для модульних контролів засвоєння студентами навчального матеріалу передбачається виконання двох модульних тестових робіт, порядок проведення та зміст яких наводяться в робочій навчальній програмі.

Організація індивідуальної роботи студентів визначається робочою навчальною програмою.