

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра прикладної соціології та соціальних комунікацій

Робоча програма навчальної дисципліни

Обробка зображень та мультимедіа

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність \_\_\_\_\_ 0403 «**інформатика**» \_\_\_\_\_

факультет математики і інформатики

2016 - 2017 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету (інституту, центру)  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року, протокол № \_\_\_\_\_

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: (вказати авторів, їхні наукові ступені, вчені звання та посади)  
Лисиця Віктор Тимофійович, канд. фіз.-мат. наук, доцент

Програму схвалено на засіданні кафедри вищої математики та інформатики

Протокол від “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрою \_\_\_\_\_

(підпис)

( Лисиця В.Т. )  
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено методичною комісією

факультету математики і інформатики

назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна

Протокол від “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_\_\_

Голова методичної комісії \_\_\_\_\_

(підпис)

( Анощенко О.О. )  
(прізвище та ініціали)

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Обробка зображень та мультимедіа” складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки «бакалавр» спеціальності 0403 «Інформатика»

### 1. Опис навчальної дисципліни

1.1. *Метою* викладання навчальної дисципліни є

є ознайомлення студентів з основами комп’ютерної графіки, яка стає однією з найважливіших областей інформатики, розгляд основних принципів та методів комп’ютерної графіки, ознайомлення з основними колірними моделями та алгоритмами комп’ютерної графіки, розгляд методів піксельної, векторної та фрактальної графіки, вивчення принципів та методів побудови візуальних сцен на моніторі комп’ютера, методів обробки візуальної та звукової інформації, ознайомлення з алгоритмами та методами побудови анімацій живих та неживих об’єктів, з методами проектування та керування мультимедійними проектами.

1.2. Основні *завдання* вивчення дисципліни є

надання базових принципів та методів комп’ютерної графіки;

надання необхідних математичних формул та алгоритмів для побудови геометричних об’єктів;

вивчення фізичних властивостей матеріалів, з яких виготовляються об’єкти сцени;

навчити студентів самостійно моделювати оточуюче середовище та будувати реалістичні сцени за допомогою математичного апарату та фізичних властивостей об’єктів;

навчити студентів користуватися програмними засобами обробки візуальної та звукової інформації;

навчити студентів проектувати та керувати мультимедійними проектами.

1.3. Кількість кредитів - 5

1.4. Загальна кількість годин -150

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна / за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
2-й	2-й
Семестр	
3-й	3-й
Лекції	
32 год.	6 год.
Практичні, семінарські заняття	
32 год.	6 год.
Лабораторні заняття	
- год.	- год.
Самостійна робота	
86 год.	138 год.
Індивідуальне завдання -	

1.6. Заплановані результати навчання

### ***Знати:***

основні поняття, терміни, методи комп'ютерної графіки;  
основні колірні моделі комп'ютерної графіки;  
математичний апарат, що використовується у комп'ютерній графіці;  
фізичні закони розповсюдження світла та властивості матеріалів;  
основні алгоритми побудови кривих, опуклих оболонок множини точок на площині та в просторі, алгоритми вилучення схованих ліній;  
основи фрактальної графіки та принципи побудови фракталів за допомогою геометричних перетворень, систем ітераційних функцій, випадковими ітераціями;  
основи обробки звукової та візуальної інформації;  
основи побудови анімації;  
основи проектування мультимедійних проектів;

### ***Вміти:***

використовувати колірні моделі та складові відбиття світла при побудові реалістичних об'єктів;  
застосовувати математичні методи та алгоритми комп'ютерної графіки для побудови елементів сцени;  
знаходити оптимальні рішення для моделювання фізичних та природних явищ;  
моделювати та реалізувати на комп'ютері прості сцени;  
обробляти та зберігати візуальну та звукову інформацію;  
створювати мультимедійні проекти.

### ***Володіти:***

навичками математичного моделювання 2- і 3-вимірних об'єктів;  
навичками використання математичних методів для створення анімаційних проектів;  
навичками вибору алгоритмів для комп'ютерного моделювання реалістичних сцен.

## **2. Тематичний план навчальної дисципліни**

**Розділ 1. Фізичні та біологічні основи комп'ютерної графіки. Колірні моделі та закони поширення світла.**

### ***Тема 1. Різновиди комп'ютерної графіки та їх принципи.***

Різновиди комп'ютерної графіки: піксельна, векторна, фрактальна. Роздільна здатність піксельної графіки. Оцінка роздільної здатності растра.

### ***Тема 2. Колірні моделі.***

Колір та довжини хвиль різних кольорів. Реакція ока на три складові світла. Фізіологія кольору. Досліди Ньютона, Максвелла, Юнга. Математична теорія Грассмана про вимірність колірного простору. Типи колірних моделей: адитивні, субтрактивні, перцепційні. Колірні моделі RGB, CMYK, HSB, HSV, HSL, CIE XYZ, Lab. Залежність між різними колірними моделями.

### ***Тема 3. Векторна графіка.***

Принципи векторної графіки. Засоби створення векторних зображень. Структура векторної ілюстрації. Переваги векторної графіки. Недоліки векторної графіки. Порівняння можливостей піксельної та векторної графіки.

**Розділ 2. Математичні методи моделювання тривимірних об'єктів та засоби обробки відеоінформації.**

### ***Тема 4. Моделювання тривимірних об'єктів. Властивості тривимірних об'єктів.***

Геометричні та негеометричні властивості об'єктів. Фізичні властивості матеріалів: колір (color), прозорість (transparency), глянцевість (shininess), коефіцієнт зламу (refractive

index), дзеркальне відбиття (specular reflection), розсіяне освітлення (diffuse lighting). Типи просторів: світовий простір, простір об'єкту, видовий простір, екранний простір, параметричний простір.

#### ***Тема 5. Геометричне моделювання поверхонь.***

Аналітична модель поверхні, векторно-полігональна модель, вексельна модель, рівномірна сітка, нерівномірна сітка.

#### ***Тема 6. Математичні основи тривимірної графіки.***

Типи кривих та поверхонь, які використовуються у комп'ютерній графіці. Поняття про кубічні сплайни. Криві Без'є. Керуючі точки кривої Без'є. Порції поверхонь Кунса. Поверхні Без'є.

#### ***Тема 7. Подання та засоби обробки відеоінформації***

Бітова карта. Глибина кольору. Об'єм файла піксельної графіки. Алгоритми стискання графічної інформації без втрати інформації (lossless) та з втратою інформації (lossy). Алгоритми RLE, Хаффмана, LZW.

#### ***Тема 8. Формати графічних файлів.***

Класифікація форматів. Формати піксельної та векторної графіки. Метафайли та інші формати. 3D-формати. Формати мультимедіа.

### **Розділ 3. Загальні принципи та математичні основи комп'ютерної анімації**

#### ***Тема 9. Загальні принципи анімації.***

Короткі історичні відомості про виникнення анімації. Принципи комп'ютерної анімації. Виробництво комп'ютерної анімації. Анімація неживих та живих об'єктів.

#### ***Тема 10. Математичні основи комп'ютерної анімації.***

Однорідні координати. Елементарні перетворення простору: паралельний перенос, оберт навколо координатних осей, симетрії, подібні перетворення, перспективні відображення. Складні перетворення: добуток матриць елементарних перетворень. Представлення обертів за допомогою кутів Ейлера та кватерніонів.

#### ***Тема 11. Інтерполяція та основні методи комп'ютерної анімації.***

Інтерполяція. Керування рухом вздовж кривої. Інтерполяція обертів, представлених кватерніонами. Рух шляхом (path following). Система з використанням ключових кадрів. Анімаційні мови. Деформація об'єктів. Тривимірна інтерполяція форми. L-системи.

### **Розділ 4. Основні засоби мультимедіа та управління мультимедійним проектом.**

#### ***Тема 12. Подання та засоби обробки звукової інформації***

Цифрове подання звукових сигналів. Відмінності цифрового подання сигналів від аналогового. Способи подання звука у цифровому вигляді. Переваги та недоліки цифрового звуку. Обробка цифрового звуку. Методи, які використовуються для обробки цифрового звуку.

#### ***Тема 13. Методи збереження звукової інформації***

Збереження та передача цифрового звуку. Збереження якості сигналу при цифровій обробці. Збереження якості сигналу при цифровому перетворенні форматів. Комп'ютерні програми, які використовуються для обробки звуку. Методи, які використовуються для ефективного стискання цифрового звуку. Формати, які використовуються для подання цифрового звуку.

#### ***Тема 14. Сучасні мультимедійні технології.***

Фізичні основи та технічні засоби мультимедіа. Програмні засоби мультимедіа. Графічні зображення, звук і відео. Програмно-технічні засоби створення цифрових мультимедійних презентацій, зокрема цифрові фото- і відеокамери, сканери, програмне забезпечення нелінійного відеомонтажу, авторські системи мультимедіа.

#### ***Тема 15. Керування мультимедійним проектом.***

Структура мультимедійного проекту. Управління мультимедійним проектом. Макетування мультимедійних презентацій. Корекція зображень. Створення інтерактивних документів. Мультимедіа в Internet. Підготовка графічних зображень для Internet.

#### 4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Кількість балів
1	Побудова геометричних примітивів засобами JAVA. Змішування кольорів.	1	2
2	Побудова трикутника Максвелла. Програмування градієнтної заливки.	1	3
3	Моделювання освітлення поверхні куба. Залежність інтенсивності освітлення від кута падіння променя світла.	2	3
4	Моделювання сферичної поверхні. Сітка на сфері.	1	4
5	Моделювання сталого фарбування на прикладі сферичної поверхні. Вивчення смуг Маха.	2	5
6	Методи фарбування Гуру та Фонга на прикладі сфери.	3	5
7	Моделювання різних складових освітлення: дифузне освітлення, фонове освітлення, дзеркальне відбиття.	4	6
8	Моделювання прозорості об'єкта.	2	2
9	Моделювання рухів простих об'єктів на площині.	2	3
10	Побудова проєкцій просторових об'єктів: ортографічна, аксонометрична, косокутна, перспективна проєкції.	4	5
11	Побудова порцій кривих та поверхонь Без'є. Керуючі точки кривих та поверхонь Без'є.	3	2
12	Моделювання рухів найпростіших просторових об'єктів.	3	4
13	Моделювання найпростішої анімації. Використання рухів при побудові анімації.	4	6

#### 5. Завдання для самостійної робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Форма контролю
1	Різновиди комп'ютерної графіки: піксельна, векторна, фрактальна. Приклади фрактальних множин. Побудова фрактальних об'єктів.	2	Опитування. Тестування алгоритмів.
2	Колірні моделі RGB, CMYK, HSB, HSV, HSL, CIE XYZ, Lab. Залежність між різними колірними моделями. Порівняння колірних просторів різних моделей.	6	Опитування. Тестування алгоритмів.
3	Засоби створення векторних зображень. Структура векторної ілюстрації. Можливості CorelDraw.	4	Опитування. Тестування алгоритмів.
4	Вивчення фізичні властивостей матеріалів: колір, прозорість, глянцевість, коефіцієнт зламу, дзеркальне відбиття, розсіяне освітлення. Коефіцієнти Френеля.	7	Опитування. Тестування алгоритмів.
5	Аналітична модель поверхні, векторно-полігональна модель, вексельна модель, рівномірна сітка, нерівномірна сітка. Алгоритми побудови поверхонь.	8	Опитування. Тестування алгоритмів.

	Алгоритми вилучення схованих ліній. Алгоритм плаваючого горизонту.		
6	Алгоритми стискання графічної інформації без втрати інформації (lossless) та з втратою інформації (lossy). Алгоритми RLE, Хаффмана, LZW. Використання алгоритмів стискання у різних форматах відео файлів.	9	Опитування. Тестування алгоритмів.
7	Короткі історичні відомості про виникнення анімації. Принципи комп'ютерної анімації. Планування та виробництво комп'ютерної анімації. Анімація неживих та живих об'єктів. Специфіка анімації живих та неживих об'єктів.	5	Опитування. Тестування алгоритмів.
8	Елементарні перетворення простору: паралельний перенос, оберт навколо координатних осей, симетрії, подібні перетворення, перспективні відображення. Представлення складних перетворень простору у вигляді добутку матриць. Використання алгебри кватерніонів для побудови просторових рухів.	5	Опитування. Тестування алгоритмів.
9	Побудова руху вздовж кривої. Інтерполяція обертів, представлених кватерніонами. Рух шляхом (path following). Використанням ключових кадрів. Можливості анімаційних мов.	9	Опитування. Тестування алгоритмів.
10	Цифрове подання звукових сигналів. Відмінності цифрового подання сигналів від аналогового. Обробка цифрового звуку за допомогою спеціальних програм. Використання методів для обробки цифрового звуку.	9	Опитування. Тестування алгоритмів.
11	Керування мультимедійним проектом.	8	Опитування. Тестування алгоритмів.
	<b>Разом</b>	<b>72</b>	

## 9. Рекомендована література

### Базова

1. Т.А. Блинова, В.Н. Порев. Компьютерная графика. – Киев: ЮНИОР, 2005. – 514 с.
2. Е.В. Шикин, А.В. Боресков. Компьютерная графика. Полигональные модели. М.: Диалог МИФИ, 2001. – 462 с.
3. М.Н. Петров, В.П. Молочков. Компьютерная графика. – СПб.: ПИТЕР, 2002. – 736 с.
4. В.Т. Лисиця. Комп'ютерна графіка: колірні моделі. – Харків: ХНУ, 2010. – 40 с.
5. В.Т. Лисиця. Колірні моделі та закони поширення світла. – Харків: ХНУ, 2012. – 82 с.  
<http://dspace.univer.kharkov.ua/handle/123456789/7863>
6. Д. Роджерс., Дж. Адамс. Математические основы машинной графики. – М.: Мир, 2001. – 604 с.
7. Фокс А., Пратт. Вычислительная геометрия. Применение в проектировании и на производстве. М.: Мир, 1982.

8. Р.Гонсалес, Р.Вудс. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2005. – 1072 с.
9. О.С.Степаненко. Создание фонограмм и обработка звука. – М. – СПб – Киев: Диалектика, 2010. – 400 с.
10. Р.Пэрент. Компьютерная анимация. Теория и алгоритмы. М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2004. – 560 с.

#### **Допоміжна**

1. Д.А. Форсайт, Д. Понс. Компьютерное зрение. Современный подход. – М. – СПб – Киев: Вильямс, 2004. – 928 с.
2. С. Пономаренко. Пиксел и вектор. Принципы цифровой графики. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 482 с.
3. Е.А. Никулин. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 552 с.
4. Ф.Препарата, М. Шеймос. Вычислительная геометрия. Введение. – М.: Мир, 1989. – 480 с.
5. Т. Павлидис. Алгоритмы машинной графики и обработка изображений. – М.: Радио и связь, 1986.
6. Дж. Миано. Форматы и алгоритмы сжатия изображений в действии. – М.: Триумф, 2003. – 336 с.
7. Б. Мандельброт. Фрактальная геометрия природы. – Москва-Ижевск, 2002. – 656 с.
8. А.Д. Морозов. Введение в теорию фракталов. – Москва-Ижевск, 2002. – 162 с.
9. С.В.Божокин, Д.А. Паршин. Фракталы и мультифракталы. – Ижевск: РХД, 2001. – 128 с.
10. В.А.Ильин, Э.Г. Позняк. Аналитическая геометрия. – М.: Наука, 1981. – 232 с.
11. Э.Г.Позняк, Е.В. Шикин. Дифференциальная геометрия. Первое знакомство. – М.: МГУ, 1990.
12. С.А. Фролов. Начертательная геометрия. – М.: Машиностроение, 1978. – 240 с.
13. С. Робертс. Анимация 3D-персонажей. М.: НТ Пресс, 2006. – 264 с.
14. Дж. Маестри. Компьютерная анимация персонажей. – СПб.: ПИТЕР, 2001. – 328 с.
15. М. Домасев, С. Гнатюк. Цвет, управление цветом, цветовые расчеты и измерения. – СПб.: ПИТЕР, 2009. – 224 с.

#### **15. Інформаційні ресурси**

1. Лисиця В.Т. Колірні моделі та закони поширення світла  
<http://dspace.univer.kharkov.ua/handle/123456789/7863>