

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського
(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра Комп'ютерні та інформаційні системи

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор (заступник директора)
з науково-педагогічної та
методичної роботи

Костін В. В.

“ _____ ” _____ 2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Комп'ютерна графіка»

(шифр і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія

(шифр і назва спеціальності)

факультет електроніки та комп'ютерної інженерії

(назва інституту, факультету, відділення)

Робоча програма «Теорія ймовірностей і математична статистика» для студентів за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія „___” _____, 2020 року – __ с.

Розробник: В. М. Сидоренко, к.т.н., доц., доц кафедри КІС
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерних та інформаційних систем

Протокол від “___” _____ 2020 року № _____

В. о. завідувача кафедри _____ (В. М. Сидоренко)

“___” _____ 2020 року

Схвалено методичною комісією вищого навчального закладу за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія»

Протокол від “___” _____ 2020 року № _____

“___” _____ 2020 року Голова _____ (_____)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів* 6	Галузь знань 12 «Інформаційні технології»	Нормативна
Модулів – 1	Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»	Рік підготовки: (курс)
Змістових модулів – 3		3-й
Розрахункова робота		Семестр
Загальна кількість годин – 180		5-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4,56 самостійної роботи студента – 5,44	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Лекції
		34 год.
		Практичні
		–
		Лабораторні
		48
		Самостійна робота
98 год.		
		Вид контролю:
		диф. залік

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

$$\text{для денної форми навчання} - 82/98 = 0,83$$

* 1 кредит = 30 год.

$$\text{Кількість кредитів} = \frac{180}{30} = 6.$$

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни "Комп'ютерна графіка" полягає в засвоєнні теоретичних основ геометричного моделювання, машинної графіки, обчислювальної геометрії, сучасних стандартів та технологій машинної графіки і в набутті практичних навичок розробки прикладного програмного забезпечення графічних систем.

Завдання: набуття навичок і вмінь практичного застосування основних видів і методів геометричного моделювання, алгоритмів векторної і растрової машинної графіки, методів і алгоритмів обчислювальної геометрії, основних стандартів машинної графіки; розроблення геометричних моделей прикладного призначення та програмного забезпечення візуалізації геометричних об'єктів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

методи, алгоритми і технічні засоби двовимірної і тривимірної комп'ютерної графіки, методи обчислювальної геометрії та оцінки складності алгоритмів;
вміти:

– застосовувати на практиці методи двовимірної растрової і векторної та 3D-графіки шляхом програмної реалізації відповідних алгоритмів з використанням спеціалізованих програмних бібліотек.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Наукова та ділова графіка.

Тема 1. Базові основи комп'ютерної графіки. Колірні моделі. Двовимірна та тривимірна графіка.

Основні визначення. Історія. Етапи розвитку. Основні сфери застосування. Колірні моделі. Двовимірна графіка. Тривимірна графіка. Елементи теорії кольору.

Змістовний модуль 2. Двовимірна графіка.

Тема 2. Системи координат і типи перетворень графічної інформації.

Декартова система координат. Двовимірні матричні перетворення. Однорідні координати та матричне представлення двовимірних перетворень. Тривимірні матричні перетворення. Питання ефективності обчислень.

Тема 3. Растрова (піксельна графіка). Алгоритми растрової графіки.

Растр. Основні визначення растрової графіки. Роздільна здатність растрової графіки. Види роздільної здатності. Кодування зображення. Глибина кольору. Колірні палітри. Алгоритми растрової графіки: алгоритм Брезенхема растрової дискретизації відрізків, відсікання геометричних примітивів.

Тема 4. Векторна та фрактальна графіка. Алгоритми векторної графіки.

Векторна графіка. Математичні основи векторної графіки. Типи опорних точок. Основні редактори векторної графіки. Формати опису векторної графіки.

Змістовний модуль 3. Тривимірна графіка.

Тема 5. Проектування тривимірних об'єктів. Нормуючі перетворення видимого об'єму.

Проектування тривимірних об'єктів. Класифікація проєкцій. Вивід формул центральної перспективної проєкції. Нормуючі перетворення видимого об'єму. Видимий об'єм. Нормування.

Тема 6. Алгоритми видалення невидимих ліній і граней.

Класифікація. Алгоритм Робертса. Алгоритм з використанням z –буферу.

Тема 7. Зафарбовування. Рендерінг полігональних моделей.

Проста модель освітлення. Зафарбовування граней: Плоске зафарбовування: Зафарбовування методом Гуро, зафарбовування методом Фронга. Більш складні методи зафарбовування. Усунення ступінчастості (антиелайзінг).

Тема 8. Візуалізація просторових реалістичних сцен.

Світло-тіньовий аналіз. Метод випромінюваності. Глобальна модель освітленості з трасуванням променей. Текстури.

Тема 9. Програмні технології комп'ютерної графіки.

Технологія OpenGL консорціуму ARB. Технологія DirectX корпорації Microsoft. Технологія Eyefinity корпорації AMD. Технологія віртуально реальності VRML. Технологія віртуальної реальності X3D. Технологія програмування графічних процесорів CUDA.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	усього	у тому числі			
л		п	лаб	с.р.	
1	2	3	4	5	6
Модуль 1. Наукова та ділова графіка					
Тема 1. Базові основи комп'ютерної графіки. Колірні моделі. Двовимірна та тривимірна графіка.		4	–	16	10
Разом за змістовним модулем 1	30	4	–	16	10
Модуль 2. Двовимірна графіка					
Тема 2. Системи координат і типи перетворень графічної інформації.		2	–	4	2
Тема 3. Растрова (піксельна) графіка. Алгоритми растрової графіки.		4	–	4	4
Тема 4. Векторна та фрактальна графіка. Алгоритми векторної графіки.		4	–	4	4
Разом за змістовим модулем 2	32	10	–	12	10
Модуль 3. Тривимірна графіка					
Тема 5. Проектування тривимірних об'єктів. Нормуючі перетворення видимого об'єму.		4		4	15
Тема 6. Алгоритми видалення невидимих ліній і граней.		4		4	10
Тема 7. Зафарбовування. Рендерінг полігональних моделей.		4		4	10
Тема 8. Візуалізація просторових реалістичних сцен.		4		4	10
Тема 9. Програмні технології комп'ютерної графіки.		4		4	13
Разом за змістовим модулем 3	98	20		20	58
ІНДЗ (РГР)	15				15
Семестровий контроль (диф. залік)	5				5
Усього годин	180	34	–	48	98

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		дфн
Змістовний модуль 1. Наукова та ділова графіка		
1	Підготовка електронних документів з використанням інтерактивної 2D графіки на базі Google Chart API	4
2	Підготовка електронних документів з використанням інтерактивної 3D графіки на базі OpenGL	4
3	Підготовка електронних документів з використанням інтерактивної анімації на базі OpenGL	4
4	Підготовка електронних документів з використанням мови розмітки даних LaTeX	4
Змістовий модуль 2. Двовимірна графіка		
4	Програмування графіки із застосуванням MSDN	4
5	Найпростіша анімація із застосуванням MSDN	4
6	Робота з растровими зображеннями	2
7	Перетворення на площині	2
Змістовий модуль 3. Тривимірна графіка		
8	3D перетворення і отримання проєкцій	5
9	Побудова тривимірних сцен на XAML	5
10	Тривимірні перетворення у WPF	5
11	Робота з бібліотекою OpenGL	5
	Усього	48

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		дфн
Змістовний модуль 1. Наукова та ділова графіка		
1	Знайомство з середовищем RStudio: концепція literate programming, фреймворки knitr та RMarkdown.	2
2	Підготовка електронних документів з використанням інтерактивної 2D графіки на базі Google Chart API	2
3	Підготовка електронних документів з використанням інтерактивної 3D графіки на базі OpenGL	2
4	Підготовка електронних документів з використанням інтерактивної анімації на базі OpenGL	2
5	Підготовка електронних документів з використанням мови розмітки даних LaTeX	2

Змістовний модуль 2. Двовимірна графіка		
6	Програмування графіки із застосуванням MSDN	2
7	Найпростіша анімація із застосуванням MSDN	2
8	Робота з растровими зображеннями	2
9	Перетворення на площині	4
Змістовний модуль 3. Тривимірна графіка		
10	3D перетворення і отримання проєкцій	15
11	Побудова тривимірних сцен на XAML	10
12	Тривимірні перетворення у WPF	10
13	Робота з бібліотекою OpenGL	23
14	Семестровий контроль (модуль 1)	2
15	Семестровий контроль (модуль 2)	3
16	РГР	15
	Усього	98

7. Методи навчання

Лекції, лабораторні роботи, консультації, самостійна робота.

8. Методи контролю

3 тести, захист звітів з лабораторних робіт, опитування, розрахунково-графічна робота, диф. залік.

9. Розподіл балів, що отримують студенти

Вид занять	Зміст. тов. модуль № 1	Змістовий модуль № 2				Змістовий модуль № 3					Сума
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	
Лекції	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	10
Лаб. роб., зан.	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	40
Поточн. контр.: модулі 1, 2				10						10	50
РГР	30										
Усього											100

T1, T2 ... T9 – теми

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Методичне забезпечення

Повний комплект методичного забезпечення існує у двох видах: паперовому та електронному. Електронні версії представлені в системі онлайн-навчання КрНУ на базі Moodle.

Тестування здійснюється у середовищі системи онлайн-навчання та оцінювання знань студентів.

За потреби будь яка форма заняття може бути проведена онлайн з використанням платформи zoom та MS Teams.

11. Рекомендована література

Основна

1. Пратт М., Фокс А. Вычислительная геометрия. Применение в проектировании на производстве. М.: Мир, 1982.
2. Ван Дэм А, Фоли Дж. Основы интерактивной машинной графики. Кн. 1, 2. М.: Мир, 1985. – 386 с.
3. Ньюмен У., Спрул Р. Основы интерактивной машинной графики. М.: Мир, 1985. –573 с.
4. Роджерс Д., Адамс Дж. Математические основы машинной графики. – М.: Мир, 2001. – 604 с.
5. Эйнджел Э. Интерактивная компьютерная графика. Вводный курс на базе OpenGL. – М.: Издательский дом „Вильямс”, 2001. – 592 с.
6. Херн Д., Бейкер М. Компьютерная графика и стандарт OpenGL. – М.: Вильямс, 2005. – 1158 с.
7. Хилл Ф. OpenGL. Программирование компьютерной графики. – СПб.: Питер, 2002. – 1088 с.
8. В. Г. Маценко. Комп'ютерна графіка: Навчальний посібник. – Чернівці: Рута, 2009. – 343 с.

Допоміжна

1. Хашими С., Агостон Ж. Теория цвета и ее применение в искусстве и дизайне. – М.: Мир, 1982. – 184 с.
2. Коматинени С., Маклин Д. Разработка приложений для Android. – СПб.: Питер, 2011. – 736 с.
9. Завьялов Ю.С., Леус В.А., Скороспелов В.А. Слайны в инженерной геометрии. – М.: Машиностроение, 1985. – 204 с.
10. Луизов А. В. Цвет и свет. – Л.: Энергоатомиздат, 1989. – 256 с.

11. Демин Ю. А. Практикум по компьютерной графике: учебное пособие / А. Ю. Демин; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 120 с.

12. Петров М. Н. Компьютерная графика: Учебник для вузов. 3-е изд. – СПб.: Питер, 2011. – 544 с.

13. Васильев В. Е. Морозов. Компьютерная графика: Учеб. пособие. – СПб.: СЗТУ, 2005. – 101 с.

1. Пер.с англ. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Финансы и статистика, 1986. – 366 с.

2. С. А. Айвазян, И. С. Енюков, Л. Д. Мешалкин. Прикладная статистика: Основы моделирования и первичная обработка данных. Справочное издание. - М.: Финансы и статистика, 1983.

3. В. П. Боровиков, И. П. Боровиков. STATISTICA - Статистический анализ и обработка данных в среде Windows. - М.: Информационно-издательский дом "Филин", 1997.

4. В. П. Боровиков. Популярное введение в программу STATISTICA. - М.: КомпьютерПресс, 1998

12. Інформаційні ресурси

1. Бібліотека Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського, м. Кременчук, вул. Першотравнева, 20.

2. Електронні джерела [8]:

1. Сайт з комп'ютерної графіки Київського національного університету ім. Т. Г. Шевченка. [Електронний ресурс] : / — Режим доступу: <http://cg.unicyb.kiev.ua> — Заголовок з екрану.

2. Сайт з комп'ютерної графіки Новосибірського технічного університету. [Електронний ресурс] : / — Режим доступу: http://ermak.cs.nstu.ru/kg_rivs — Заголовок з екрану.

3. Сайт з КГ інституту аналізу даних і візуалізації Каліфорнійського університету. [Електронний ресурс] : / — Режим доступу: <http://graphics.cs.ucdavis.edu> — Заголовок з екрану.

4. Лекції з КГ. [Електронний ресурс] : / — Режим доступу: <http://www.kgraph.narod.ru/lectures/lectures.htm> — Заголовок з екрану.

5. Сайт з КГ. [Електронний ресурс] : / — Режим доступу: <http://www.codenet.ru/progr/cg/> — Заголовок з екрану.

6. Графіка і обробка зображень. [Електронний ресурс] : / — Режим доступу: <http://algotlist.manual.ru/graphics/> — Заголовок з екрану.

7. Програмування з використанням OpenGL. [Електронний ресурс] : / — Режим доступу: <http://www.opengl.org.ru> — Заголовок з екрану.

8. Алгоритмічні основи з растрової графіки. [Електронний ресурс] : / — Режим доступу: <http://www.intuit.ru/department/graphics/rastrgraph/> — Заголовок з екрану.

9. Алгоритмічні основи сучасної комп'ютерної графіки. [Електронний ресурс] : / — Режим доступу: <https://www.intuit.ru/studies/courses/70/70/info> — Заголовок з екрану.