

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан математичного

факультету

С.І. Гоменюк

“ _____ ” _____ 2020 р.

ПРОГРАМУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки _____ бакалаврів _____
(назва освітнього ступеня)

очної (денної) та заочної (дистанційної) форм здобуття освіти
спеціальності _____ 122 комп'ютерні науки _____
(шифр, назва спеціальності)

спеціалізації / предметної спеціальності _____
(шифр і назва)

освітньо-професійна програма _____ комп'ютерні науки _____

Укладач Решевська К.С. к.т.н.,
доцент, доцент кафедри
комп'ютерних наук

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри комп'ютерних
наук

Протокол № від « » _____ 2020р.

Завідувач кафедри

_____ С.Ю. Борю

Ухвалено науково-методичною радою
математичного факультету

Протокол № від « » _____ 2020 р.

Голова науково-методичної ради
факультету

_____ О.С. Пшенична

2020 рік

1. Опис навчальної дисципліни

1	2	3	
Галузь знань, спеціальність, освітня програма рівень вищої освіти	Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі	Характеристика навчальної дисципліни	
		очна (денна) форма здобуття освіти	заочна (дистанційна) форма здобуття освіти
Галузь знань 0403 – Системні науки та кібернетика	Кількість кредитів – 5	Вибіркова	
		Цикл дисциплін вільного вибору студента в межах спеціальності	
Спеціальність 122 комп'ютерні науки	Загальна кількість годин – 150	Семестр:	
Спеціалізація (шифр і назва)		7-й	-й
Освітньо-професійна програма комп'ютерні науки	*Змістових модулів – 8	Лекції	
		30 год.	год.
Рівень вищої освіти: бакалаврський / магістерський (необхідне обрати)	Кількість поточних контрольних заходів – 8	Практичні	
		30 год.	год.
		Самостійна робота	
		90 год.	год.
		Вид підсумкового семестрового контролю: екзамен	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Програмування комп'ютерної графіки» є формування у студентів та слухачів знань з теоретичних та практичних методів, алгоритмів та спеціальних прийомів роботи з плоскими та тривимірними зображеннями.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни є «Програмування комп'ютерної графіки» є засвоєння принципів роботи із засобами комп'ютерної графіки, алгоритмами відсічування геометричних примітивів, різновидами проєкцій тривимірних об'єктів на площину та навчитись програмувати плоскі та тривимірні об'єкти.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

знання:

- основні поняття комп'ютерної графіки;
- базові геометричні перетворення;
- алгоритми відсічування геометричних примітивів;
- засоби представлення графічної інформації;
- види проекцій тривимірних об'єктів на площину;

уміння:

- програмувати основні геометричні примітиви;
- задавати геометричні перетворення;
- використовувати алгоритми відсічування геометричних примітивів на практиці;
- програмувати проекції тривимірних об'єктів.

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи
1	2

Міждисциплінарні зв'язки.

Дисципліна «Програмування та комп'ютерна графіка» вимагає від студентів знань та умінь з дисциплін циклу професійної підготовки освітньої програми, а саме:

1. «Об'єктно-орієнтоване програмування»
2. «Сучасні мови програмування»
3. «Процедурне програмування»

3. Програма навчальної дисципліни

Розділ 1. Вступ. Двовимірні алгоритми.

Змістовий модуль 1. Вступ в комп'ютерну графіку. Предмет і область використання комп'ютерної графіки

Визначення поняття «комп'ютерна графіка». Застосування комп'ютерної графіки. Класифікація комп'ютерної графіки за типом об'єкту та зображення. Класифікація комп'ютерної графіки за типом інтерактивності. Класифікація комп'ютерної графіки за роллю зображення.

Змістовий модуль 2. Двовимірні перетворення. Екранна система координат.

Типи та засоби завдання 2Д об'єктів. Базові 2Д перетворення: перенесення, поворот, масштабування. Однорідні системи координат. Базові перетворення у однорідних системах координат. Різновиди систем координат. Перетворення світових систем координат у екранні.

Змістовий модуль 3. Відсічення ліній. Автоматичний підбір розмірів та позицій. Використання рекурсії. Згладження кривих.

Способи завдання вікна. Способи відсічки. Спеціальні алгоритми відсічення ліній. Алгоритм Коена-Сазерленда. Оператори для реалізації алгоритму. Згладжувальні криві. Мета застосування згладжувальних кривих. Методи згладження кривих. Якість згладження. В-сплайн. Оператори для реалізації алгоритму.

Змістовий модуль 4. Графічні бібліотеки мови програмування Java

Графічна бібліотека Swing. Методи та класи графічної бібліотеки Swing

Розділ 2. Геометричний інструмент для алгоритмів тривимірної графіки

Змістовий модуль 5. Тривимірні перетворення.

Типи моделей 3Д об'єктів. 3Д система координат. Базові перетворення у 3Д. Композиція 3Д перетворень.

Змістовий модуль 6. Зображення тривимірних об'єктів.

Типи геометричних об'єктів. Етапи створення 3Д об'єктів.

Змістовий модуль 7. Проецирування просторових сцен. Основні типи проєкцій

Геометричне проєцирування. Типи проєкцій. Етапи проєцирування.

Змістовий модуль 8. Просторові форми. Видалення прихованих ліній та поверхонь.

Способи представлення просторових форм. Параметричні бікубічні куски. Полігональна сітка. Алгоритми видалення невидимих ліній. Алгоритм художника. Алгоритм z-буферу. Алгоритм заснований на орієнтації вершин.

4. Структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль	Усього годин	Аудиторні (контактні) години					Самостійна робота, год		Система накопичення балів			
		Усього годин	Лекційні заняття, год		Практичні, год		о/д ф.	з/дист ф.	Теор. зав-ня, к-ть балів	Практ. зав-ня, к-ть балів	Усього балів	
			о/д ф.	з/дист ф.	о/д ф.	з/дист ф.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	22	12	6		6		10		3	3	6	
2	18	8	4		4		10		3	4	7	
3	14	4	2		2		10		3	4	7	
4	18	8	4		4		10		5	5	10	
5	22	12	6		6		10		3	3	6	
6	14	4	2		2		10		3	4	7	
7	18	8	4		4		10		3	4	7	
8	24	4	2		2		20		5	5	10	
Усього за змістові модулі	150	60	30		30		90		28	32	60	
Підсумковий семестровий контроль екзамен	30						30				40	
Загалом		150								100		

5. Теми лекційних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист ф.
1	2	3	4
1	Вступ в комп'ютерну графіку. Предмет і область використання комп'ютерної графіки	6	
2	Двовимірні перетворення. Екранна система координат.	4	
3	Відсічення ліній. Автоматичний підбір розмірів та позицій. Використання рекурсій. Згладження кривих	2	
4	Графічні бібліотеки мови програмування Java	4	
5	Тривимірні перетворення.	6	
6	Зображення тривимірних об'єктів	2	
7	Проецирування просторових сцен. Основні типи проєкцій	4	
8	Просторові форми. Видалення прихованих ліній та поверхонь	2	
Разом		30	

6. Теми практичних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист ф.
1	2	3	4
1	Практична робота 1 Створення графічних примітивів. Перетворення координат.	6	
2	Практична робота 2 Застосування вмінь програмування графічних примітивів у створенні графічних зображень	4	
3	Практична робота 3. Клипування невидимих ліній	2	
4	Практична робота 4. Побудова просторових об'єктів	4	
5	Практична робота 5. Алгоритм Z-буферу	6	
6	Практична робота 6. Проецирування просторових сцен	2	
Разом		30	

7. Види і зміст поточних контрольних заходів *

№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	**Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
1	Теоретичне завдання	Питання для підготовки: https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=3673	1 бал за кожен вірну відповідь на одне теоретичне питання зі списку питань до практичної роботи	3
	Практичне завдання	Вимоги до виконання та оформлення: https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=3673	3 бали при виконанні завдань з практичної роботи №1	3
Усього за ЗМ 1 контр. заходів	1			6
2	Теоретичне завдання	Питання для підготовки: https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=3673	1 бал за кожен вірну відповідь на одне теоретичне питання зі списку питань до практичної роботи №2	3
	Практичне завдання	Вимоги до виконання та оформлення: https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=3673	4 бали при виконанні завдань з практичної роботи №2	4
Усього за ЗМ 2 контр. заходів	1			7
3	Теоретичне завдання	Питання для підготовки: https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=3673	1 бал за кожен вірну відповідь на одне теоретичне питання зі списку питань до практичної роботи №3	3
	Практичне завдання	Вимоги до виконання та оформлення: https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=3673	4 бали при виконанні завдань з практичної роботи №3	4
Усього за ЗМ 3 контр. заходів	1			7

4	Теоретичне завдання	Питання для підготовки: https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=3673	1 бал за кожну вірну відповідь на одне теоретичне питання тесту	5
	Практичне завдання – практичні завдання	Вимоги до виконання та оформлення: https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=3673	1 бал за кожну вірну відповідь на одне практичне питання тесту	5
Усього за ЗМ 4 контр. заходів	1			10
5	Теоретичне завдання	Питання для підготовки: https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=3673	1 бал за кожну вірну відповідь на одне теоретичне питання зі списку питань до практичної роботи №4	3
	Практичне завдання	Вимоги до виконання та оформлення: https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=3673	3 бали при виконанні завдань з практичної роботи №4	3
Усього за ЗМ 5 контр. заходів	1			6
6	Теоретичне завдання	Питання для підготовки: https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=3673	1 бал за кожну вірну відповідь на одне теоретичне питання зі списку питань до практичної роботи № 5	3
	Практичне завдання	Вимоги до виконання та оформлення: https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=3673	4 бали при виконанні завдань з практичної роботи №5	4
Усього за ЗМ 6 контр. заходів	1			7
7	Теоретичне завдання	Питання для підготовки: https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=3673	1 бал за кожну вірну відповідь на одне теоретичне питання зі списку питань до практичної роботи №6	3
	Практичне завдання	Вимоги до виконання та оформлення: https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=3673	4 бали при виконанні завдань з практичної роботи №6	4

Усього за ЗМ 7 контр. заходів	1			7
8	Теоретичне завдання	Питання для підготовки: https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=3673	1 бал за кожен вірну відповідь на одне теоретичне питання тесту №2	5
	Практичне завдання	Вимоги до виконання та оформлення: https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=3673	1 бал за кожен вірну відповідь на одне практичне питання тесту №2	5
Усього за ЗМ 8 контр. заходів	1			10
Усього за змістові модулі контр. заходів	8			60

8. Підсумковий семестровий контроль

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
Екзамен	Теоретичне завдання	Питання для підготовки: https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=3673	1 бал за вірну відповідь підсумкового тесту	20
	Практичне завдання	Індивідуальне завдання: https://moodle.znu.edu.ua/mod/assign/view.php?id=44863	https://moodle.znu.edu.ua/mod/assign/view.php?id=44863	20
Усього за підсумковий семестровий контроль				40

9. Рекомендована література

Основна:

1. Пічугін М.Ф., Канкін І.О., Воротніков В.В. Комп'ютерна графіка. Навчальний посібник. К.: Центр учбової літератури, 2013. 346 с.

2. Макаров В.І., Шевченко В.Г., Макаренко М.Г. та ін. Нарисна геометрія. Інженерна та комп'ютерна графіка. Навчальний посібник. К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. 152 с.

Додаткова:

3. Маценко В.Г. Комп'ютерна графіка. Навчальний посібник. Чернівці: Рута, 2009. 343 с.

4. Пустюльга С.І., Клак Ю.В. Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка. Методичні вказівки до практичних занять з розділу Машинобудівне креслення. Методичні вказівки. Луцьк: Луцький НТУ, 2017. 181 с.

5. Хмілярчук О.І., Золотухіна К.І. Прикладна комп'ютерна графіка. Практикум. Київ : Національний технічний університет України Київський політехнічний інститут (КПІ) ім. Ігоря Сікорського, 2018. 101 с.

Інформаційні ресурси:

1. Moodle сторінка дисципліни:
<https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=3673>
2. Як почати програмувати графіку на Java: <http://grafika.me/node/285>
3. Комп'ютерна графіка: <http://grafika.me/computational-geometry>
4. Графіка на Java: <http://www.hardline.ru/9/70/3640/>

5. Теорія з комп'ютерної графіки:
https://compgraphics.info/2D/triangle_rasterization.php
6. 2Д графіка в Java: <https://sodocumentation.net/ru/java/topic/10127/2d-%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D0%BA%D0%B0-%D0%B2-java>
7. Комп'ютерна графіка: <http://www.opita.net/task/graphic>
8. 3Д графіка в Java:
https://compgraphics.info/3D/3d_affine_transformations.php
9. Програмування комп'ютерної графіки для професіоналів:
https://www.opengl.org.ru/books/opengl1_51.html
10. Програмування по українськи:
https://www.opengl.org.ru/books/opengl1_51.html