

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**



Факультет математики та інформатики  
Кафедра алгебри та геометрії

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Програмування комп'ютерної графіки**

Освітня програма Математика комп'ютерних технологій  
Спеціальність(ості) 111 — Математика  
Галузь знань 11 — Математика та статистика  
Рівень освіти Магістр

Затверджено на засіданні кафедри

Протокол №7 від 29.03.2022

## ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Контактна інформація
3. Опис дисципліни
4. Структура курсу
5. Система оцінювання курсу
6. Політика курсу
7. Рекомендована література

## 1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

<b>Назва дисципліни</b>	Програмування комп'ютерної графіки	
<b>Освітня програма</b>	Математика комп'ютерних технологій	
<b>Спеціальність</b>	111 — Математика	
<b>Галузь знань</b>	11 — Математика та статистика	
<b>Освітній рівень</b>	магістр	
<b>Статус дисципліни</b>	вибіркова	
<b>Рік підготовки / семестр</b>	1-й / 2-й	
<b>Обсяг дисципліни</b>	6 кредитів	
<b>Розподіл за видами занять</b>	Лекції:	30
	Практичні:	
	Лабораторні:	30
	Самостійна робота:	120
<b>Мова викладання</b>	українська	
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	<a href="https://test-d-learn.pnu.edu.ua">https://test-d-learn.pnu.edu.ua</a>	

## 2. КОНТАКТНА ІНФОРМАЦІЯ

<b>Кафедра</b>	алгебри та геометрії, Шевченка 57, к. 405, katg.pnu.edu.ua
<b>Викладач(-і)</b>	Глушак І.Д.
<b>Контактний телефон викладача</b>	59-60-16
<b>Е-mail викладача</b>	<a href="mailto:inna.hlushak@pnu.edu.ua">inna.hlushak@pnu.edu.ua</a>
<b>Консультації</b>	Середа, 15 <sup>00</sup>

### 3. ОПИС КУРСУ

**3.1. Анотація до навчальної дисципліни.** Навчальна дисципліна “Програмування комп’ютерної графіки” включає виклад основних методів і засобів програмування високоякісної графіки із використанням графічної бібліотеки OpenGL. Необхідними передумовами для вивчення курсу є володіння студентами навиками програмування мовою високого рівня (C/C++), вміння створювати та відлагоджувати програмний продукт.

**3.2. Мета і завдання навчальної дисципліни.** Основною метою курсу “Програмування комп’ютерної графіки” є формування компетентного фахівця, що може працювати в сфері комп’ютерної графіки, який здатний застосовувати математичні методи і засоби комп’ютерної графіки для реалізації графічних проектів, володіючи базовими навиками практичного застосування графічних бібліотек в процесі розробки програм візуалізації реалістичних статичних та анімованих об’єктів з певними геометричними властивостями.

**3.3. Компетентності та результати навчання.** У результаті вивчення навчальної дисципліни “Програмування комп’ютерної графіки” студент повинен

знати:

- способи представлення геометричної інформації;
- основні моделі опису двовимірних та тривимірних об’єктів;
- можливості графічної бібліотеки OpenGL.

вміти:

- конструювати плоскі і просторові об’єкти через графічні примітиви;
- моделювати класичні криві та поверхні;
- застосовувати методи вилучення невидимих частин зображення, побудови кольорових, освітлених і частково прозорих об’єктів.

- розробляти мовою високого рівня (C/C++), використовуючи засоби графічної бібліотеки OpenGL, програми для побудови графічних об'єктів і маніпуляцій над ними.

#### 4. СТРУКТУРА КУРСУ

Тематика дисципліни						
Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	вс.	лек.	пр.	лаб.	інд.	сам.
<b>Семестр 2</b>						
<b>Змістовий модуль 1. Бібліотека OpenGL.</b>						
Тема 1. Основні можливості OpenGL. Функції бібліотеки. Інтерфейс OpenGL. Синтаксис команд, типи даних. Буфери OpenGL та їх призначення. Типова структура та основний цикл консольної програми OpenGL. Основні графічні примітиви. Опис їх типів та атрибутів	16	2		4		10
Тема 2. Перетворення геометричних об'єктів. Системи координат в OpenGL. Робота з матрицями. Модельно-видові перетворення. Проекції. Область виводу.	16	2		4		10
Тема 3. Робота з кольором. Освітлення. Текстурування. Прозорість. Глибина. Змішування кольорів. Матеріали та його світлові властивості. Модель освітлення Джерела світла. Підготовка текстури. Накладання текстури на об'єкти. Текстурні координати.	24	4		4		16
Всього за модуль:	56	8		12		36
<b>Змістовий модуль 2. Моделювання кривих та поверхонь.</b>						
Тема 4. Основи теорії кривих та поверхонь. Способи представлення просторових кривих. Тригранник Френе. Кривина та скрут. Форми представлення поверхонь. Координатна сітка поверхні. Дотична площина і нормаль.	12	2				10

Тематика дисципліни						
Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	вс.	лек.	пр.	лаб.	інд.	сам.
Тема 5. Методи моделювання кривих та поверхонь. Апроксимація, інтерполяція, згладжування. Полігональне моделювання. Сплайнове моделювання.	14	2		2		10
Тема 6. Кубічна сплайн-інтерполяція кривих. Поліноміальна інтерполяція та кусково-поліноміальна інтерполяція. Опис сегмента інтерполяційного кубічного сплайна. З'єднання сегментів. Інтерполяційні кубічні криві Ерміта.	20	4		2		14
Тема 7. Спайни на основі кривих Безьє. Визначення та параметричне представлення кривої Безьє. Властивості кривих Безьє. З'єднання кривих Безьє.	20	4		2		14
Тема 8. Моделювання поверхонь полігональними сітками. Визначення полігональної сітки. Способи опису полігональних сіток. Властивості сіток. Багатогранники та Платонові тіла як прості зв'язні сітки.	14	2		2		10
Тема 9. Каркасні апроксимації криволінійних поверхонь. Формування полігональної сітки для криволінійної поверхні. Полігоналізація базових форм, поверхонь обертання, лінійчастих та білінійних поверхонь, квадрик.	22	4		6		12
Тема 10. Сплайнові поверхні. Бікубічні поверхні. Поверхні в формі Безьє. В-сплайн поверхні.	22	4		4		14
Всього за модуль:	124	22		18		84
Всього за семестр:	180	30		30		120
Усього годин:	180	30		30		120

## 5. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Володіння матеріалом дисципліни студенти виявляють під час лабораторного практикуму при захисті створених ними програм (максимальна кількість балів 70,

розподіляється між роботами рівномірно) та виконання модульних контрольних робіт (максимальна кількість балів 30, розподіляється між роботами рівномірно). Підсумковий контроль у вигляді заліку проводиться за умови виконання та захисту студентами всіх виконаних практичних та контрольних робіт.

За активну і змістовну участь при роботі на заняттях оцінка може бути підвищена щонайбільше на 5 балів.

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	відмінно
80 – 89	B	добре
70 – 79	C	добре
60 – 69	D	задовільно
50 – 59	E	достатньо
1 – 49	FX	незадовільно

## 6. ПОЛІТИКА КУРСУ

Самостійне виконання завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання, здійснюється під керівництвом викладача який веде заняття, із наступним їх захистом. Важливим є надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності та посилення на джерела інформації у разі використання ідей, відомостей, розробок. Засвоєння пропущеної теми лекції з поважної причини перевіряється під час складання підсумкового контролю. Пропуск лекції з неповажної причини відпрацьовується студентом відповідно вимог кафедри (співбесіда, реферат тощо). Пропущені лабораторні заняття, незалежно від причини пропуску, студент відпрацьовує згідно з графіком консультацій. Поточні "незадовільно"отримані студентом під час засвоєння відповідної теми на лабораторному занятті перескладаються викладачеві до складання підсумкового контролю з обов'язковою відміткою у журналі обліку роботи академічних груп.

## 7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Роджерс, ДЖ.Адамс. Математические основы машинной графики М. Машиностроение 1980.
2. Тарасов А. Основы программирования в OpenGL. Учебный курс. - М. "Горячая Линия - Телеком 2001. - 188с.
3. Тихомиров Ю. Программирование трехмерной графики. СПб. 1999.
4. Эйнджел Э., Интерактивная компьютерная графика. Вводный курс на базе OpenGL, 2 изд.:Пер. с англ. - М.: Издательский дом "Вильямс 2001. - 592 с.
5. Бейкер Х. Комп'ютерна графіка і стандарт OpenGL. - М: Издательский дом "Вильямс 2005. - 1168с.
6. Порев В.Н. Компьютерная графика. Учебное пособие. - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. - 432с
7. Ласло М. М. Вычислительная геометрия и компьютерная графика на C++: Пер. с англ.-М.: БИНОМ, 1997.- 301 с.
8. Френсис Хилл. OpenGL. Программирование компьютерной графики. Для профессионалов. - СПб. "Питер 2002. - 1088с.
9. Голованов Н. Н., Ильютко Д. П., Носовский Г. В., Фоменко А. Т. Компьютерная геометрия. - М. "Академия 2006. - 512с.
10. Никулин Е. А.. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики. - СПб. "ВНУ-Петербург 2005. - 560с.
11. Шикин Е.В., Боресков А.В., Компьютерная графика. Полигональные модели. М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2000. 464 с.

### Додаткова література

12. Пічугін М.Ф., Канкін І.О., Воротніков В.В. Комп'ютерна графіка – К.: ЦУЛ, 2013
13. Веселовська Г. В., Ходаков В. Є., Веселовський В. М., Основи комп'ютерної графіки –К.: Олді-Плюс, 2002 К.: ЦНУ, 2004
14. Маценко В.Г.Комп'ютерна графіка –ЧНУ, 2009



15. Никифорчин О.Р. Основи геометрії: навч. посібник.– Івано-Франківськ:ПрНУ, 2016 (ел.ресурс)
16. Собкович Р.І. Конспекти лекцій з аналітичної геометрії.Ч1. –Івано-Франківськ:Голіней О.М.,2016

Викладач

Глушак І.Д.