

Державний вищий навчальний заклад  
“Прикарпатський національний університет імені Василя  
Стефаника”

Факультет математики та інформатики  
Кафедра алгебри та геометрії

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Бібліотека комп'ютерної графіки OpenGL

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень освіти	Бакалавр
	(назва рівня вищої освіти)
Галузь знань	11 — Математика та статистика
	(шифр і назва галуза)
Спеціальність(ості)	111 — Математика
	(шифр і назва спеціальності(ей))
Освітня програма	Математика
	(назва програми)

Затверджено на засіданні кафедри

Протокол №1 від 31.08.2020

## 1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

<b>Назва дисципліни</b>	Бібліотека комп'ютерної графіки OpenGL
<b>Викладач(-і)</b>	Глушак І.Д.
<b>Контактний телефон викладача</b>	59-60-16
<b>E-mail викладача</b>	inna.hlushak@pnu.edu.ua
<b>Формат дисципліни</b>	Лекції та практичні заняття
<b>Обсяг дисципліни</b>	6 кредитів
<b>Консультації</b>	Середа, 15 <sup>00</sup>

## 2. АНОТАЦІЯ ДО НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Одним з важливих завдань вищого закладу освіти слід вважати підготовку фахівця, який вміє поєднувати конкретні знання зі своєї спеціальності з використанням технічних і програмних засобів обчислювальної техніки. Навчальна дисципліна “Бібліотека комп'ютерної графіки OpenGL” 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. МЕТА І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основною метою курсу “Бібліотека комп'ютерної графіки OpenGL” 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.

У результаті вивчення навчальної дисципліни “Бібліотека комп'ютерної графіки OpenGL” 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. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Здатність проводити обчислення в рамках основних математичних моделей, обирати необхідні математичні методи та застосовувати обчислювальні інструменти з врахуванням порівняльної оцінки їх придатності та ефективності. Здатність використовувати навички роботи з комп'ютером та знання й уміння в галузі сучасних інформаційних технологій для вирішення експериментальних і практичних завдань.

Володіти базовими знаннями в галузі дискретної математики, програмування і сучасних інформаційних технологій у обсязі, необхідному для засвоєння загальнопрофесійних дисциплін; володіти навичками використання програмних засобів і навичками роботи в комп'ютерних мережах, умінням

створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси. Застосовувати мови програмування високого рівня, вміти створювати та відлагоджувати програмний продукт.

## 5. ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Обсяг дисципліни	
Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	30
Практичні	
Лабораторні	30
Самостійна робота	120

Ознаки дисципліни				
Спеціальність, освітня програма	Рівень освіти	Курс (рік навчання)	Семестр	Нормативна/вибіркова
111 – Математика, Математика	Бакалавр	4-й	7-й	вибіркова

Тематика дисципліни						
Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	вс.	лек.	пр.	лаб.	інд.	сам.
<b>Семестр 7</b>						
<b>Змістовий модуль 1. <i>Бібліотека OpenGL.</i></b>						
Тема 1. <i>Особливості візуалізації тривимірних зображень. Об'єм видимості. Відсікання зображення. Поле виводу. Проекції 3D-об'єктів. Способи представлення тривимірних зображень.</i>	12	2				10

Тематика дисципліни						
Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	вс.	лек.	пр.	лаб.	інд.	сам.
Тема 2. Основні можливості OpenGL. Функції бібліотеки. Інтерфейс OpenGL. Синтаксис команд, типи даних. Буфери OpenGL та їх призначення. Типова структура консольної програми OpenGL. Основні графічні примітиви. Опис їх типів та атрибутів Примітиви бібліотек GLUT та GLU.	22	4		4		14
Тема 3. Перетворення геометричних об'єктів. Системи координат в OpenGL. Робота з матрицями. Модельно-видові перетворення. Проекції. Область виводу.	24	4		6		14
Тема 4. Освітлення та матеріали. Освітлення та його складові. Базові налаштування освітлення. Джерела світла. Матеріал та його світлові властивості.	16	2		2		12
Тема 5. Робота з кольором. Прозорість. Глибина. Трафарет. Інтерполяція кольорів. Змішування кольорів.	18	2		2		14
Тема 6. Текстурування. Підготовка текстури. Текстурні координати. Накладання текстури на об'єкти.	22	4		4		14
Всього за модуль:	114	18		18		78
<b>Змістовий модуль 2. Моделювання кривих та поверхонь.</b>						
Тема 7. Методи моделювання кривих та поверхонь. Апроксимація, інтерполяція, згладжування. Полігональне моделювання. Сплайнове моделювання.	16	2		2		12
Тема 8. Моделювання поверхонь полігональними сітками. Визначення полігональної сітки. Способи опису полігональних сіток. Властивості сіток. Багатогранники та Платонові тіла як прості зв'язні сітки.	22	4		4		14

Тематика дисципліни						
Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	вс.	лек.	пр.	лаб.	інд.	сам.
Тема 9. <i>Полігональні апроксимації криволінійних поверхонь. Формування полігональної сітки для криволінійної поверхні. Полігоналізація базових форм, поверхонь обертання, лінійчастих та білінійних поверхонь, квадрих.</i>	28	6		6		16
Всього за модуль:	66	12		12		42
Всього за семестр:	180	30		30		120
Усього годин:	180	30		30		120

## 6. 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 контрольних робіт (максимальна кількість балів 30, розподіляється між роботами рівномірно). Підсумковий контроль у вигляді заліку проводиться за умови виконання та захисту студентами всіх виконаних лабораторних та контрольних робіт. За активну і змістовну участь при роботі на аудиторних 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

## 7. 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 практичні заняття, незалежно від причини пропуску, студент відпрацьовує згідно з графіком консультацій. Поточні "незадовільно"отримані студентом під час засвоєння відповідної теми на практичному занятті перескладаються викладачеві до складання підсумкового контролю з обов'язковою відміткою у журналі обліку роботи академічних груп.

## 8. 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 графика и 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. Фоли Дж., Дэм ван А. Основы интерактивной машинной графики. - Кн. 1,2. - М.: Мир, 1985.
12. Шикин Е.В., Плис А.И., Кривые и поверхности на экране компьютера. Руководство по сплайнам для пользователей. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 1996. - 240 с.
13. Шикин Е.В., Боресков А.В., Компьютерная графика. Полигональные модели. М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2000. 464 с.

### Додаткова література

14. Пічугін М.Ф., Канкін І.О., Воротніков В.В. Комп'ютерна графіка – К.: ЦУЛ, 2013
15. Веселовська Г. В., Ходаков В. Є., Веселовський В. М., Основи комп'ютерної графіки –К.: Олді-Плюс, 2002 К.: ЦНУ, 2004
16. Маценко В.Г.Комп'ютерна графіка –ЧНУ, 2009
17. Грайс Д. Графические средства персонального компьютера – М.: Мир, 1989
18. Михайленко В.Є. (ред.)Нарисна геометрія: підручник. – К.:ВД "Слово 2013



19. Никифорчин О.Р. Основи геометрії: навч. посібник.– Івано-Франківськ:ПрНУ, 2016 (ел.ресурс)
20. Собкович Р.І. Конспекти лекцій з аналітичної геометрії. Ч1. –Івано-Франківськ:Голіней О.М.,2016
21. Загляднов И. Ю., Касаткин В. Н. Построение изображений на экране персональной ЭВМ –М.: Техника, 1990

Викладач

Глушак І.Д.