

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА



Факультет математики та інформатики
Кафедра алгебри та геометрії

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Бібліотека комп'ютерної графіки OpenGL

Спеціальність(ості) 111 — Математика, 113 — Прикладна математика, 121 — Інженерія програмного забезпечення, 122 — Комп'ютерні науки, 126 — Інформаційні системи та технології, 014 — Середня освіта(математика)

Галузь знань 11 — Математика і статистика, 12 — Інформаційні технології, 01 — Освіта/Педагогіка

Рівень освіти Бакалавр

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

Назва дисципліни	Бібліотека комп'ютерної графіки OpenGL	
Спеціальність	111 – Математика, 113 – Прикладна математика, 121 – Інженерія програмного забезпечення, 122 – Комп'ютерні науки, 126 – Інформаційні системи та технології, 014 – Середня освіта(математика)	
Галузь знань	11 – Математика і статистика, 12 – Інформаційні технології, 01 – Освіта/Педагогіка	
Освітній рівень	бакалавр	
Статус дисципліни	вибіркова	
Рік підготовки / семестр	3-й / 6-й	
Обсяг дисципліни	6 кредитів	
Розподіл за видами занять	Лекції:	40
	Практичні:	
	Лабораторні:	40
	Самостійна робота:	140
Мова викладання	українська	
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://test-d-learn.pnu.edu.ua	

2. КОНТАКТНА ІНФОРМАЦІЯ

Кафедра	алгебри та геометрії, Шевченка 57, к. 405, katg.pnu.edu.ua
Викладач(-і)	Глушак І.Д.
Контактний телефон викладача	59-60-16
E-mail викладача	inna.hlushak@pnu.edu.ua
Консультації	Середа, 15 ⁰⁰

3. ОПИС КУРСУ

3.1. 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.

3.2. 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.

3.3. 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.

4. СТРУКТУРА КУРСУ

Тематика дисципліни						
Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	вс.	лек.	пр.	лаб.	інд.	сам.
Семестр 6						
Змістовий модуль 1. Математичні основи комп'ютерної графіки.						
Тема 1. <i>Моделювання 3D-перетворень. Афінні перетворення у просторі. Однорідні координати. Тривимірне масштабування, повороти, відбиття, просторове перенесення: матричні представлення. Системи координат та перетворення, пов'язані з ними. Композиції перетворень.</i>	18	4		4		10
Тема 2. <i>Проекції тривимірних об'єктів. Основні типи проекцій. Ортографічна проекція. Аксонометрична проекція. Перспективні перетворення та проекції.</i>	18	4		4		10
Всього за модуль:	36	8		8		20
Змістовий модуль 2. Бібліотека OpenGL.						
Тема 3. <i>Особливості візуалізації тривимірних зображень. Об'єм видимості. Відсікання зображення. Поле виводу. Проекції 3D-об'єктів. Способи представлення тривимірних зображень.</i>	12	2				10
Тема 4. <i>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.</i>	22	4		4		14
Тема 5. <i>Перетворення геометричних об'єктів. Системи координат в OpenGL. Робота з матрицями. Модельно-видові перетворення. Проекції. Область виводу.</i>	24	4		6		14

Тематика дисципліни						
Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	вс.	лек.	пр.	лаб.	інд.	сам.
Тема 6. <i>Освітлення та матеріали. Освітлення та його складові. Базові налаштування освітлення. Джерела світла. Матеріал та його світлові властивості.</i>	16	2		2		12
Тема 7. <i>Робота з кольором. Прозорість. Глибина. Графарет. Інтерполяція кольорів. Змішування кольорів.</i>	22	4		4		14
Тема 8. <i>Текстурування. Підготовка текстури. Текстурні координати. Накладання текстури на об'єкти.</i>	20	4		2		14
Всього за модуль:	116	20		18		78
Змістовий модуль 3. Моделювання кривих та поверхонь.						
Тема 9. <i>Методи моделювання кривих та поверхонь. Апроксимація, інтерполяція, згладжування. Полігональне моделювання. Сплайнове моделювання.</i>	16	2		2		12
Тема 10. <i>Моделювання поверхонь полігональними сітками. Визначення полігональної сітки. Способи опису полігональних сіток. Властивості сіток. Багатогранники та Платонові тіла як прості зв'язні сітки.</i>	22	4		4		14
Тема 11. <i>Полігональні апроксимації криволінійних поверхонь. Формування полігональної сітки для криволінійної поверхні. Полігоналізація базових форм, поверхонь обертання, лінійчастих та білінійних поверхонь, квадрик.</i>	30	6		8		16
Всього за модуль:	68	12		14		42
Всього за семестр:	220	40		40		140
Усього годин:	220	40		40		140

5. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Володіння матеріалом дисципліни студенти виявляють під час лабораторного практикуму при захисті створених ними програм (максимальна кількість балів 40, розподіляється між роботами рівномірно) та виконання контрольної роботи (максимальна кількість балів 10). Підсумковий контроль у вигляді екзамену проводиться за умови виконання та захисту студентами всіх виконаних лабораторних та контрольної робіт.

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

Отримана за семестр сума балів множиться на такий коефіцієнт, щоб максимальна можлива сума балів (без додаткових) становила 50.

Максимальна можлива оцінка на іспиті — 50 балів. Сума балів за семестр та за іспит визначає підсумкову оцінку згідно поданої нижче таблиці.

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

посилання 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.

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. О. Коссак, М. Мітрулі, Н. Челакос . Комп'ютерна графіка: навч. посіб. - Л. : Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2010. - 205 с.
2. Маценко В.Г. Комп'ютерна графіка – ЧНУ, 2009
3. Хатунцев А.Ю., Мартинова Н.С. Обчислювальна геометрія та комп'ютерна графіка: Навчальний посібник.-Суми: Вид-во СумДУ, 2008.- 137 с.
4. Роджерс, ДЖ.Адамс. Математические основы машинной графики М. Машиностроение 1980.
5. V. Scott Gordon, John Clevenger. Computer Graphics Programming in OpenGL with C++. Mercury Learning ©2019, ISBN:978-1-683922-21-6
6. Тарасов А. Основы программирования в OpenGL. Учебный курс. - М. "Горячая Линия - Телеком 2001. - 188с.
7. Тихомиров Ю. Программирование трехмерной графики. СПб. 1999.
8. Эйнджел Э., Интерактивная компьютерная графика. Вводный курс на базе OpenGL, 2 изд.:Пер. с англ. - М.: Издательский дом "Вильямс 2001. - 592 с.

9. Бейкер Х. Комп'ютерна графіка і стандарт OpenGL. - М: Издательский дом "Вильямс 2005. - 1168с.
10. Порев В.Н. Комп'ютерна графіка. Учебное пособие. - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. - 432с
11. Ласло М. М. Вычислительная геометрия и компьютерная графика на C++: Пер. с англ.-М.: БИНОМ, 1997.- 301 с.
12. Френсис Хилл. OpenGL. Программирование компьютерной графики. Для профессионалов. - СПб. "Питер 2002. - 1088с.
13. Голованов Н. Н., Ильютко Д. П., Носовский Г. В., Фоменко А. Т. Комп'ютерна геометрия. - М. "Академия 2006. - 512с.
14. Никулин Е. А.. Комп'ютерна геометрия и алгоритмы машинной графики. - СПб. "ВНУ-Петербург 2005. - 560с.
15. Фоли Дж., Дэм ван А. Основы интерактивной машинной графики. - Кн. 1,2. - М.: Мир, 1985.
16. Шикин Е.В., Плис А.И., Кривые и поверхности на экране компьютера. Руководство по сплайнам для пользователей. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 1996. - 240 с.
17. Шикин Е.В., Боресков А.В., Комп'ютерна графіка. Полигональные модели. М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2000. 464 с.

Додаткова література

18. Пічугін М.Ф., Канкін І.О., Воротніков В.В. Комп'ютерна графіка – К.: ЦУЛ, 2013
19. Веселовська Г. В., Ходаков В. Є., Веселовський В. М., Основи комп'ютерної графіки –К.: Олді-Плюс, 2002 К.: ЦНУ, 2004
20. Маценко В.Г. Комп'ютерна графіка –ЧНУ, 2009
21. Собкович Р.І. Конспекти лекцій з аналітичної геометрії. Ч1. –Івано-Франківськ:Голіней О.М.,2016