

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

Факультет математики та інформатики
Кафедра алгебри та геометрії

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Комп’ютерна графіка
(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень освіти	Бакалавр
	(назва рівня вищої освіти)
Галузь знань	11 — Математика та статистика
	(шифр і назва галуза)
Спеціальність(ості)	113 — Прикладна математика
	(шифр і назва спеціальності(ей))
Освітня програма	Прикладна математика
	(назва програми)

Затверджено на засіданні кафедри

Протокол №1 від 31.08.2020

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Назва дисципліни	Комп'ютерна графіка
Викладач(-і)	Глушак І.Д.
Контактний телефон викладача	59-60-16
E-mail викладача	inna.hlushak@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Лекції та лабораторні заняття
Обсяг дисципліни	3 кредити
Консультації	Середа, 15 ⁰⁰

2. АНОТАЦІЯ ДО НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна “Комп'ютерна графіка” 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 “Комп'ютерна графіка” 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 проєктів, 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 “Комп'ютерна графіка” 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

Програмні компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, до застосування теорії у практичних ситуаціях.

ЗК2. Здатність до пошуку та інтерпретації інформації, засвоєння нових знань, генерування та викладу ідей, зокрема, з застосуванням інформаційних технологій.

ЗК3. Здатність працювати як автономно, так і у складі наукового, зокрема, інтернаціонального, колективу фахівців з усвідомленням відповідальності за результати роботи.

ЗК4. Здатність вести дослідницьку діяльність, включаючи оцінку актуальності дослідження, аналіз проблем, вибір способу й методів дослідження, а також оцінку якості результатів.

ЗК5. Навички роботи з персональним комп'ютером

ПК1. Цілісне уявлення про математику, її сучасний стан, виникнення і шляхи розвитку, її місце у системі наукових знань людства.

ПК2. Здатність зрозуміти постановку завдання, пов'язаного із застосуванням методів прикладної математики, сформульовану на мові певної предметної галузі.

ПК3. Здатність математично формалізувати проблему прикладного характеру, розпізнати стандартні об'єкти і властивості аналізу, звичайних диференціальних рівнянь, рівнянь математичної фізики, дискретної математики, теорії керування, методів оптимізації, алгебри, геометрії.

ПК4. Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язування практичних задач дослідження, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.

ПК5. Здатність працювати з комп'ютерною технікою, комп'ютерними мережами та Інтернетом, в середовищі сучасних операційних систем, з використанням стандартних офісних додатків, використовувати навички роботи з комп'ютером та знання й уміння в галузі сучасних інформаційних технологій для вирішення експериментальних і практичних завдань.

ПК6. Уміння опрацьовувати англomовний матеріал, застосовуючи навички роботи з науковою і довідковою літературою, розуміти, читати і писати завершені тексти англійською мовою на математичну і комп'ютерну тематику.

ПК7. Уміння ефективно співпрацювати, розподіляти роботу і спілкуватись з колегами в процесі командного виконання дослідницьких та програмних проектів.

ПК8. Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів.

ПК9. Здатність використовувати методи системного аналізу та математичного моделювання для побудови моделей у різних галузях.

ПК10. Знання основних мов програмування та інструментальних програмних засобів, що призначені для реалізації алгоритмів, здатність проектувати бази даних, інформаційні системи та ресурси

ПК11. Здатність оволодіти сучасними технологіями програмування та тестування програмного забезпечення.

ПК12. Здатність застосовувати методи програмування при розробці інформаційних систем, визначати структури даних при проектуванні алгоритмів у процесі вирішення задач загальної природи.

ПК13. Здатність до побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення та аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

ПК14. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання, реалізовувати алгоритми моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити експерименти за програмою моделювання з обробкою й аналізом результатів.

ПК15. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: структурного, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами та алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.

ПК16. Здатність опанувати сучасні технології математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти обчислювальні моделі та алгоритми чисельного розв'язання задач математичного моделювання з урахуванням похибок наближеного чисельного розв'язання професійних задач.

Програмні результати навчання:

Р1. Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій фундаментальної та прикладної математики і використовувати їх на практиці, а також гуманітарних дисциплін підготовки фахівця.

P2. Володіти основними положеннями та методами математичного, комплексного та функціонального аналізу, лінійної алгебри та аналітичної геометрії, теорії диференціальних рівнянь, рівнянь математичної фізики, теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів, числовими методами, методами оптимізації.

P3. Формалізувати вимоги до розв'язання прикладної проблеми та її програмної реалізації і відповідно підбирати методи, алгоритми та програмні засоби, планувати етапи досліджень і компоненти програмної реалізації.

P4. Самостійно працювати над дослідницькою темою, обґрунтовувати і створювати програмну реалізацію розроблених методів.

P5. Уміти розробляти математичні моделі об'єктів і процесів, які досліджуються, використовуючи процедури формального уявлення про систему та результати дослідження реальних природничих та соціально-економічних процесів.

P7. Уміти розробляти нові і удосконалювати існуючі математичні моделі та алгоритми моделювання природничих, соціально-економічних систем та проводити комп'ютерне моделювання.

P20. Знати основні методи реалізації можливостей графічних програм та виконувати проектно-графічні завдання у комп'ютерних програмах, використовувати різні види графічної техніки та застосовувати їх у комп'ютерних програмах.

P25. Уміти проводити наукові дослідження, грамотно викладати і представляти опрацьований матеріал і власні результати, в тому числі і з сучасними можливостями візуалізації, створювати комп'ютерну реалізацію розроблених методів.

5. ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Обсяг дисципліни	
Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	12
Практичні	
Лабораторні	18
Самостійна робота	60

Ознаки дисципліни				
Спеціальність, освітня програма	Рівень освіти	Курс (рік навчання)	Семестр	Нормативна/ вибіркова
113 — Прикладна математика, Прикладна математика	Бакалавр	4-й	8-й	вибіркова

Тематика дисципліни						
Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	вс.	лек.	пр.	лаб.	інд.	сам.
Семестр 8						
Змістовий модуль 1. <i>Бібліотека OpenGL.</i>						
Тема 1. <i>Особливості візуалізації тривимірних зображень. Об'єм видимості. Відсікання зображення. Поле виводу. Проекції 3D-об'єктів. Способи представлення тривимірних зображень.</i>	6	2				4

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.	14	2		2		10
Тема 3. Перетворення геометричних об'єктів. Системи координат в OpenGL. Робота з матрицями. Модельно-видові перетворення. Проекції. Область виводу.	20	2		6		12
Тема 4. Освітлення та матеріали. Освітлення та його складові. Базові налаштування освітлення. Джерела світла. Матеріал та його світлові властивості.	14	2		2		10
Тема 5. Робота з кольором. Прозорість. Глибина. Трафарет. Інтерполяція кольорів. Змішування кольорів.	18	2		4		12
Тема 6. Текстурування. Підготовка текстури. Текстурні координати. Накладання текстури на об'єкти.	18	2		4		12
Всього за модуль:	90	12		18		60
Всього за семестр:	90	12		18		60
Усього годин:	90	12		18		60

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 контрольної роботи (максимальна кількість балів 30). Підсумковий контроль у вигляді заліку проводиться за умови виконання та захисту студентами

всіх виконаних лабораторних та контрольної 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 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 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.

8. РЕКОМЕНДОВАНА ЛИТЕРАТУРА

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'ютерная 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.