

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

Факультет математики та інформатики
Кафедра алгебри та геометрії

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Обчислювальна геометрія і комп’ютерна графіка

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень освіти	<u>Бакалавр</u>
	(назва рівня вищої освіти)
Галузь знань	<u>01 Освіта/Педагогіка</u>
	(шифр і назва галуза)
Спеціальність(ості)	<u>014 Середня освіта (Математика)</u>
	(шифр і назва спеціальності(ей))
Освітня програма	<u>Середня освіта (Математика)</u>
	(назва програми)

Затверджено на засіданні кафедри

Протокол №1 від 30.08.2019

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Назва дисципліни	Обчислювальна геометрія і комп'ютерна графіка
Викладач(-і)	Глушак І.Д.
Контактний телефон викладача	59-60-16
Е-mail викладача	inna.hlushak@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Лекції та практичні заняття
Обсяг дисципліни	6 кредитів
Посилання на сайт дистанційного навчання	d-learn.pu.if.ua
Консультації	Середа, 15 ⁰⁰

2. АНОТАЦІЯ ДО НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Використання комп'ютерної техніки забезпечує ефективне вирішення численних задач в усіх галузях діяльності людини. Тому одним з найважливіших 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 “Обчислювальна геометрія та комп'ютерна графіка” включає в себе аналіз основних методів і алгоритмів розв'язання геометричних задач, які ефективно застосовуються в комп'ютерній графіці. Необхідними передумовами для викладання дисципліни є володіння студентами базовими знаннями в галузі дискретної математики, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, диференціальної геометрії та топології, навиками використання програмних засобів та застосування мов програмування високого рівня, вміння створювати та відлагоджувати програмний продукт.

3. МЕТА І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основною метою курсу “Обчислювальна геометрія і комп’ютерна графіка” є формування компетентного фахівця, який володіє методикою навчання математики із використанням сучасних підходів до організації навчально-виховного процесу, вміє проводити уроки у загальноосвітній школі, застосовуючи інноваційні технології навчання у поєднанні із засобами комп’ютерної графіки, що є важливими для формування і розвитку математичної та цифрової компетентності учнів.

Курс включає виклад основ афінної і проєктивної геометрії в обсязі, необхідному для побудови і перетворення геометричних образів, ознайомлення студентів із основними алгоритмами комп’ютерної графіки, формування базових навиків практичного застосування алгоритмів і засобів комп’ютерної графіки в процесі написання програм візуалізації якісних зображень.

4. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті вивчення навчальної дисципліни “Обчислювальна геометрія та комп’ютерна графіка” студент повинен

знати:

- теоретичні основи афінної і проєктивної геометрії;
- способи представлення геометричної інформації на екрані;
- растрові алгоритми побудови базових геометричних примітивів;
- алгоритми відсікання відрізків та полігонів;
- алгоритми триангуляції полігонів.

вміти:

- розробляти на мовах високого рівня програми формування та перетворень графічних об’єктів;
- застосовувати алгоритми та засоби комп’ютерної графіки в процесі розробки програм.

5. ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

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

Ознаки дисципліни				
Спеціальність, освітня програма	Рівень освіти	Курс (рік навчання)	Семестр	Нормативна/ вибіркова
014 Середня освіта (Математика), Середня освіта (Математика)	Бакалавр	3-й	6-й	вибіркова

Тематика дисципліни						
Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	вс.	лек.	пр.	лаб.	інд.	сам.
Семестр 6						
Змістовий модуль 1. Двовимірні перетворення.						
Тема 1. <i>Вступ. Представлення зображень в машинній графіці. Підготовка зображень для виводу. Візуалізація попередньо підготованих зображень. Взаємодія з зображеннями. Геометричні примітиви і моделі опису об'єктів. [1, 7, 4]</i>	16	2	2			12

Тематика дисципліни						
Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	вс.	лек.	пр.	лаб.	інд.	сам.
Тема 2. Основні афінні перетворення площини. Представлення та загальне перетворення точок та відрізків: матрична форма. Однорідні координати. Матричні представлення та властивості основних двовимірних перетворень: Поворот. Відбиття. Масштабування. Паралельне перенесення. [1, 11, 7]	16	2	2			12
Тема 3. Комбіновані двовимірні перетворення Комбіновані перетворення. Правила виконання перетворень. Поворот навколо довільної точки. Відбиття відносно довільної прямої. Системи координат користувача та екранна, відповідні перетворення координат. [1, 11, 7]	18	4	2			12
Тема 4. Побудова та перетворення плоских кривих. Способи представлення. Параметричні криві. Методи генерування. Перетворення кривих. [1, 11, 10]	14	2	2			10
Всього за модуль:	64	10	8			46
Змістовий модуль 2. Просторові перетворення і проекції						
Тема 5. Основні тривимірні афінні перетворення. Однорідні координати в просторі. Матричне представлення загального перетворення. Тривимірне масштабування. Тривимірні зсуви, повороти, відбиття. Просторове перенесення. Композиція перетворень. Системи координат: об'єктна, користувача, екранна. Перетворення, пов'язані з ними. [1, 11, 7]	16	2	4			10
Тема 6. Комбіновані тривимірні перетворення. Повороти довкола осі, паралельної до координатної. Повороти довкола довільної осі в просторі. Відбиття відносно довільної площини. [1, 11, 7]	16	4	2			10

Тематика дисципліни						
Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	вс.	лек.	пр.	лаб.	інд.	сам.
Тема 7. Проекції тривимірних об'єктів. Основні типи проєкцій. Ортографічна проєкція. Аксонометрична проєкція. Перспективні перетворення та проєкції. Методи створення перспективних видів. Відновлення тривимірних об'єктів за проєкціями. [1, 11, 10]	18	4	4			10
Всього за модуль:	50	10	10			30
Змістовий модуль 3. Основні алгоритми						
Тема 8. Растрові алгоритми побудови базових геометричних примітивів. Растрезація відрізків: алгоритм Брезенхема. Алгоритм Брезенхема растрової розгортки кола. [2, 11, 10]	16	2	4			10
Тема 9. Позиціонування точки. Розміщення точки відносно прямої на площині. Перевірка опуклості полігона. Локалізація точки відносно полігона. Позиціонування точки відносно прямої у просторі та площини. [10, 7, 13]	14	2	2			10
Тема 10. Двовимірне відсікання відрізків та многокутників. Відсікання відрізка прямокутною областю: алгоритм Сазерленда-Коена. Відсікання відрізка опуклим многокутником: алгоритм Кіруса-Бека. Відсікання багатокутників. [2, 10, 11, 8, 5]	20	4	4			12
Тема 11. Триангуляція полігонів. Теорема про існування триангуляції. Триангуляція опуклих полігонів. Триангуляція неопуклих полігонів. [10, 3, 8, 5, 12]	16	2	2			12
Всього за модуль:	66	10	12			44
Всього за семестр:	180	30	30			120
Усього годин:	180	30	30			120

6. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Володіння матеріалом дисципліни студенти виявляють під час проведення практичної частини курсу 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 практичних 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

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 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. Роджерс Д. Алгоритмические основы машинной графики. Пер. с англ. - М.: Мир, 1998 г. - 512 с.
3. Ф.Препарата Ф., М. Шеймос М., Вычислительная геометрия М. Мир.1989.
4. Порев В.Н. Компьютерная графика. Учебное пособие. - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. - 432с
5. Ласло М. М. Вычислительная геометрия и компьютерная графика на C++: Пер. с англ..-М.: БИНОМ, 1997.- 301 с.
6. Поляков А., Бресенцев В., Методы и алгоритмы компьютерной графики, 2-е изд. перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2003 г. - 560 с.
7. Хатунцев А.Ю., Мартинова Н.С. Обчислювальна геометрія та комп'ютерна графіка: Навчальний посібник.-Суми: Вид-во СумДУ, 2008.- 137 с.
8. Никулин Е. А. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики. - С.Пб: БХВ-Петербург, 2003. - 560с.

9. Аммерал Л. Машинная графика на языке C: В 4-х книгах. - СолСистем, 1992.
10. Маценко В.Г. Комп'ютерна графіка –ЧНУ, 2009
11. О. Коссак, М. Мітрулі, Н. Челакос . Комп'ютерна графіка: навч. посіб. - Л. : Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2010. - 205 с.
12. Mark de Berg, Marc van Kreveld, Mark Overmars, and Otfried Schwarzkopf (2000), Computational Geometry (2nd revised ed.), Springer-Verlag, ISBN 3-540-65620-0

Додаткова література

13. Собкович Р.І. Конспекти лекцій з аналітичної геометрії. Ч1. –Івано-Франківськ:Голіней О.М.,2016
14. Бекишев Г. А., Кратко М. И. Элементарное введение в геометрическое программирование– М.: Наука, 1980
15. Е.И. Годик(ред.) Прикладная геометрия и инженерная графика –К.: Будівельник, 1965, 1966, 1968
16. Аджиев В.Д., Пасько А.А., Пилюгин В.В. Машинная геометрия и графика –М.: Знание, 1990
17. Голованов И. Н., Ильютко Д. П., Носовский Г. В., Фоменко А. Т. Компьютерная геометрия –М.: Академия, 2006
18. Иванов А.О., Ильютко Д.П., Носовский Г.В., Тужилин А.А., Фоменко А.Т. Компьютерная геометрия: практикум М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2010
19. Зелинский Ю.Б. Выпуклость. Избранные главы К.: Институт математики НАН України, 2012
20. Никифорчин О.Р. Основы геометрії:навч. посібник. – Івано-Франківськ:ПрНУ, 2016 ел. ресурс

Викладач

Глушак І.Д.