

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»**

Кафедра прикладної математики та інформаційних технологій



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи

Р. Б. Папірник

2019 року

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Комп'ютерна графіка. 3D моделювання**

спеціальність	122 «Комп'ютерні науки»
освітньо-професійна програма	«Комп'ютерні науки»
освітній ступінь	бакалавр
форма навчання	денна
розробник	Ільєв Ілля Маркович

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Комп'ютерна графіка. 3D моделювання» є нормативною компонентою циклу загальної підготовки бакалаврів за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки». Викладання дисципліни забезпечує формування у фахівців комплексу професійних знань, активно використовувати графічні зображення, ілюстрації різної природи і характеру, що створюються та опрацьовуються за допомогою комп'ютерних програмних засобів. Сучасна освічена людина повинна вміти працювати з різноманітними програмними засобами, в яких створюються та обробляються цифрові графічні зображення.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр
			II
Всього годин за навчальним планом, з них:	105	3,5	105
Аудиторні заняття, у т.ч:	44		44
лекції	14		14
лабораторні роботи	30		30
практичні заняття			
Самостійна робота, у т.ч:	61		61
підготовка до аудиторних занять	15		15
підготовка до контрольних заходів	4		4
виконання курсового проекту або роботи			
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	12		12
підготовка до екзамену	30		30
Форма підсумкового контролю			Екзамен

3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни - формування у студентів системи теоретичних знань і придбання практичних умінь і навичок з основ застосування сучасних технологій обробки зображень за допомогою сучасних комп'ютерних засобів та спеціалізованих пакетів роботи із графікою; формування у студентів розуміння основ комп'ютеризації сучасних методів обробки графічної інформації, а також інформаційного забезпечення, системи знань та вмінь, зорієнтованих на проведенні інформаційної та інформаційно-аналітичної роботи з використанням спеціалізованого прикладного програмного забезпечення для роботи з зображеннями 2D/3D графіки.

Завдання дисципліни – придбання і закріплення знань студентами в області використання інформаційних технологій для роботи з комп'ютерною графікою; вивчення пакетів програм; придбання знань в області обробки зображень за допомогою методів та алгоритмів комп'ютерної графіки; освоєння методик і технологій обробки зображень. Навчити студента методиці самостійної роботи при підготовці до занять та підсумкового контролю знань.

Пререквізити дисципліни. Система знань, що формується на базі знань наступних дисциплін «Інформатика», «Математичний аналіз», «Дискретна математика».

Постреквізити дисципліни. Знання з даної дисципліни використовуються при вивченні наступних дисциплін циклу професійної підготовки, «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Технології комп'ютерного проектування», «Веб-технології та веб-дизайн», а також в подальшій професійній діяльності.

Компетентності.

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні компетентності:

СК7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.

Програмні результати навчання:

ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

ПР2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.

ПР4. Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо.

ПР7. Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно-та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.

ПР8. Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах.

ПР9. Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.

ПР10. Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосунків, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування.

ПР11. Володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проектну документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, угоду, договір, контракт).

ПР12. Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.

ПР15. Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем.

ПР16. Розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного проектування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- основні види комп'ютерної графіки та їх застосування для роботи з зображеннями;

- принципи реалізації систем обробки зображень;
- засоби та приклади вирішення типових задач обробки зображень;
- основні види програмного забезпечення систем обробки зображень, технологію їх застосування;

вміти:

- формулювати вимоги до основних видів систем обробки зображень; застосовувати навички обробки зображень при користуванні пакетами роботи з графікою;
- використовувати методи цифрового подання та обробки графічної інформації, основ комп'ютерної графіки
- використовувати сучасні методи обробки зображень в процесі експлуатації комп'ютерних систем та пакетів роботи з зображеннями.

Методи навчання:

- словесні: лекції (вступна, тематичні, оглядові, підсумкова). Проведення лекційних занять включає викладання теоретичного матеріалу, оглядові лекції з використанням опорного конспекту, лекції візуалізації з використанням мультимедійних технологій;
- практичні: робота над індивідуальними завданнями на комп'ютерах, робота в групах;

Форми навчання: фронтальні, групові, аудиторні, позааудиторні.

4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Види графіки, системи координат.					
Введення. Види комп'ютерної графіки.	14	2		8	4
Області застосування комп'ютерної графіки.	8	2			6
Настільні видавничі системи.	16	2		8	6
Система координат і типи перетворення графічної інформації.	2	2			
Разом за змістовим модулем 1	40	8		16	16

Змістовий модуль 2. Кольорові моделі. Графіка.					
Кольорові моделі.	13	2		6	5
Растрова (пксельна) графіка. Векторна графіка.	15	2		8	5
Фрактальна графіка. Тривимірна (3D) графіка.	7	2			5
Разом за змістовим модулем 2	35	6		14	15
Підготовка до екзамену	30				30
Разом з дисципліни	105	14		30	61

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ заняття	Тема заняття	Кількість годин
1	Введення. Види комп'ютерної графіки. Двовимірна графіка, Тривимірна (3D) графіка.	2
2	Області застосування комп'ютерної графіки.	2
3	Настільні видавничі системи. Апаратний рівень, програмний рівень, рівень користувача.	2
4	Система координат і типи перетворення графічної інформації. Декартова система координат, Двовимірні матричні перетворення, Однорідні координати і матричне подання двовимірних перетворень.	2
5	Кольорові моделі. Кольорова модель RGB, Кольорова модель CMYK.	2
6	Растрова (піксельна) графіка. Роздільна здатність растрової графіки, Види роздільної здатності, Кодування зображення, Глибина кольору, Кольорові палітри, Основні редактори растрової графіки. Векторна графіка. Математичні основи векторної графіки, Типи опорних точок, Основні редактори векторної графіки.	2
7	Фрактальна графіка. Тривимірна (3D) графіка. Типи просторів, моделювання об'єктів.	2
Усього годин		14

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Практичні заняття навчальним планом не передбачені.

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ заняття	Тема заняття	Кількість годин
1-4	3D Studio MAX. Створення простих об'єктів і управління ними.	8
5-8	3D Studio MAX. Додавання освітлення в сцену.	8
9-11	3D Studio MAX. Лофтінг. Моделювання за допомогою лофтінга.	6
12-15	3D Studio MAX. Анімація об'єктів.	8
Усього годин		30

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1	Підготовка до аудиторних занять	15
2	Підготовка до контрольних заходів	4
3	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	12
	- Тривимірні матричні перетворення.	4
	- Кольорова модель HSB.	2
	- Формати файлів растрової графіки.	2
	- Формати файлів векторної графіки.	2
4	- Класифікація фракталів.	2
	Підготовка до екзамену	30

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Основними методами контролю знань студентів є усні, письмові і графічні методи, а також методи самоконтролю та самооцінки.

10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Структура оцінювання видів навчальної роботи студента у кожному змістовому модулі

Контроль успішності студента здійснюється за допомогою 100-бальної системи оцінювання, що має відповідні оцінки в національній шкалі ECTS.

Змістовий модуль 1. Види графіки, системи координат.

Лабораторна робота (максимальна кількість балів – 100 за кожен):

№1 «3D Studio MAX. Створення простих об'єктів і управління ними.»

№2 «3D Studio MAX. Додавання освітлення в сцену.»

Виконання лабораторної роботи та її оформлення – 60 балів;

Відповідь на теоретичне питання №1, №2 при захисті контрольної роботи (максимальна кількість балів на одне питання – 20 балів) – 40 балів;

- правильна відповідь на питання – 20 балів;
- здебільшого правильна відповідь на питання, але потребує деяких уточнень (уточнення у поясненні термінів різних типів об'єктів, використання освітлення) – 16 – 19 балів;
- відповідь на питання повна, сутність розкрита, але із незначними помилками (помилки в формулюваннях термінів, використанні сплайнів, розташуванні світла) – 6 – 15 балів;
- відповідь на питання неповна, із значними помилками (неправильно пояснені терміни: сплайни, поверхня Безье, NURBS-криві) – 1 – 5 балів;
- неправильна відповідь або немає відповіді – 0 балів.

Підсумкова оцінка зі змістового модуля 1 складається як середня оцінка за лабораторні роботи змістового модуля 1.

Змістовий модуль 2. Кольорові моделі. Графіка.

Лабораторна робота (максимальна кількість балів – 100):

№3 «3D Studio MAX. Лофтінг. Моделювання за допомогою лофтінга»

№4 «3D Studio MAX. Анімація об'єктів.»

Виконання лабораторної роботи та її оформлення – 60 балів;

Відповідь на теоретичне питання №1, №2 при захисті контрольної роботи (максимальна кількість балів на одне питання – 20 балів) – 40 балів;

- правильна відповідь на питання – 20 балів;
- здебільшого правильна відповідь на питання, але потребує деяких уточнень (уточнення у поясненні особливостей використання лофтінга, та принципів анімації об'єктів) – 16 – 19 балів;
- відповідь на питання повна, сутність розкрита, але із незначними помилками (помилки в побудові лофт об'єктів, у створенні ключів при анімації) – 6 – 15 балів;
- відповідь на питання неповна, із значними помилками (неправильне використання звичайних трансформацій замість побудови лофт об'єктів, неправильно побудовані траєкторії об'єктів при анімації, побудова ключів) – 1 – 5 балів;
- неправильна відповідь, або немає відповіді – 0 балів.

Підсумкова оцінка зі змістового модуля 2 складається як середня оцінка за лабораторні роботи змістового модуля 2.

Критерії оцінювання знань студентів на екзамені

Екзамен проводиться в письмовій формі у вигляді відповідей на білети, що містять два теоретичних питання і 1 практичного завдання. До складання екзамену допускаються студенти, які повністю виконали навчальний план дисципліни – отримали не менше 60 балів з кожного змістового модуля.

Екзамен (максимальна кількість балів – 100):

- відповідь на теоретичні питання (максимальна кількість балів на одне питання - 25 балів):
 - 50 балів;
- правильна відповідь на питання 25 балів;
- здебільшого правильна відповідь на питання, але потребує деяких уточнень (щодо пояснення термінів різних типів об'єктів, особливостей використання лофтінга) 19 – 24 балів;
- відповідь на питання повна, сутність розкрита, але із незначними помилками (помилки в формулюваннях термінів, використанні сплайнів) – 9 – 18 балів;
- відповідь на питання неповна, із значними помилками (неправильно пояснені терміни: сплайни, поверхня Безье, NURBS-криві) 1 - 8 балів;
- неправильна відповідь або немає відповіді 0 балів.
 - виконання практичних завдань максимальна кількість балів: 50 балів;
- правильне виконання завдання, розрахунки виконані без помилок, проведено аналіз результатів 50 балів;
- робота виконана повністю, розрахунки виконані послідовно, але виконання завдання потребує деяких уточнень (щодо пояснення використання освітлення, принципів анімації об'єктів) 40 – 49 балів;
- робота виконана повністю, сутність розкрита, але аналіз результатів недостатній, (відсутні пояснення використання різних типів освітлення, принципів анімації об'єктів) 30 – 39 балів;
- виконання завдання повне, але із незначними помилками (помилки при розташуванні світла, помилки в побудові лофт об'єктів) 20 -29 балів;
- виконання завдання повне, але зі значними помилками (помилки в створенні лофт об'єктів, ключів при анімації) 10 - 19 балів;
- виконання завдання неповне, із значними помилками (неправильне використання звичайних трансформацій замість побудови лофт об'єктів, неправильно побудовані траєкторії об'єктів при анімації, побудова ключів при анімації) 1 – 9 балів;
- неправильне виконання завдання або немає розв'язання 0 балів.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як середньоарифметичне між оцінками змістових модулів 1 і 2 та екзамену.

Порядок зарахування пропущених занять:

- пропущена лекція відпрацьовується підготовкою конспекту відповідно до теми пропущеного заняття та його захистом;
- пропущені лабораторні заняття відпрацьовуються студентами виконанням відповідної лабораторної роботи самостійно та її захистом.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Блинова Т. А., Порев В. Н. Компьютерная графика. Киев: Юниор, 2006. 520 с.
2. Заїка В. Ф., Твердохліб М. Г., Тарбаєв С. І., Чумак Н. С. Основи інженерної та комп'ютерної графіки. 2017. URL:http://www.dut.edu.ua/uploads/1_1622_31814633.pdf
3. А.Б. Сергиенко. Цифровая обработка сигналов. –СПб.: Питер,2002.-608с.

4. Комп'ютерна графіка: навчальний посібник: в 2-х кн. Кн. 1. / Укладачі: Тотосько О. В., Микитишин А. Г., Стухляк П. Д. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. 304 с. URL: http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/22337/1/Komp_graf_knyga_1.pdf.
5. Л.Шапиро. Дж.Стокман. Компьютерное зрение – М:Бином, 2006 – 738 с.
6. Шнейдеров В. Фотография, реклама, дизайн на компьютере. Самоучитель. 2-е изд.- К: 000 "ТИДДС", 2005,- 480с.Национальный аэрокосмический университет имени Н. Е. Жуковского «ХАИ». – 2017. – 131 с.


Допоміжна

1. Василюк А. С. Комп'ютерна графіка: навчальний посібник / А. С. Василюк, Н. І. Мельникова. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. 308 с.
2. Власій О. О. Комп'ютерна графіка. Обробка растрових зображень: Навчально-методичний посібник /О. О. Власій, О. М. Дудка. Івано-Франківськ: ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», 2015. 72 с.
3. Гилл Марта. Гармония цвета. Естественные цвета. Руководство для создания наилучших цветовых сочетаний. М.: АСТ Астрель, 2006. 108 с.
4. Кащеев Л. Б. Информатика. Основы комп'ютерної графіки: Навчальний посібник / Л. Б. Кащеев, С. В. Коваленко.Харків: Видавництво «Ранок», 2011. 160 с.

12. INTERNET-РЕСУРСИ


1. Комп'ютерна графіка. – Режим доступу: https://stud.com.ua/156173/informatika/kompyuterna_grafika
2. Autodesk 3ds Max. – Вікіпедія (https://ru.wikipedia.org/wiki/Autodesk_3ds_Max).
3. Ресурси для обучения, файлы компонентов и учебные пособия по 3ds Max. – Режим доступу: <https://knowledge.autodesk.com/ru/support/3ds-max/learn-explore/caas/sfdarticles/sfdarticles/RUS/Learning-resources-asset-files-and-tutorials-for-3ds-Max.html>

Розробник


_____ (підпис)

(І. М. Ільєв)

Гарант освітньої програми


_____ (підпис)

(Н. М. Єршова)

Силабус затверджено на засіданні кафедри
прикладної математики та інформаційних технологій

Протокол від « 12 » жовтня 2019 року № 3