



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



3D-Анімація

Шифр та назва спеціальності

122 Комп'ютерні науки

Інститут

ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

Освітня програма

Комп'ютерні науки. Моделювання, проектування та комп'ютерна графіка.

Кафедра

Системи інформації ім. В.О. Кравця (169)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Профільований пакет 5, Вибіркова

Семестр

4

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники

**Бреславець Віталій Сергійович**

vitalii.breslavets@khpi.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент,

Автор та співавтор понад 60 наукових та методичних публікацій
Курси: «Організація та проектування баз даних», «Дискретна математика», «Теорія розробки ігрових додатків», «Інформаційні системи та бази даних».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на одержання теоретичних знань та практичних вмінь та навичок, що формують профіль фахівця в галузі комп'ютерних наук у питаннях розробки доданої реальності.

Мета та цілі дисципліни

Набуття здобувачам освіти наукових знань та практичних навичок з використання сучасних наукових концепцій, понять, термінів, принципів, методів та методологій 3D мультимедійних технологій.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

ЗК1: Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2: Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

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

ЗК11: Здатність приймати обґрунтовані рішення.

СК1: Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування .

СК3: Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем

СК4 Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач.

СК5: Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв'язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії.

СК8: Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління

СК11: Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач

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

ПР3: Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей

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

ПР5: Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.

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.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 32 год., самостійна робота – 86 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Дисципліна базується на знаннях та компетенціях, що набуває здобувач вищої освіти під час вивчення дисциплін: Організація баз даних, Дискретна математика, Об'єктно-орієнтоване програмування, Алгоритмізація та програмування.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції ведуться з активним використанням мультимедійних ресурсів та інтерактивних методів навчання, що включає аналіз прикладів, кейсів та реальних проектів. Матеріал подається через демонстраційний підхід з акцентом на систематизацію ключових концепцій, а також залучення студентів до дискусій та критичного аналізу.

Навчальні матеріали доступні студентам на Microsoft OneDrive.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Основні поняття 3D технологій. Представлення тривимірних об'єктів. Моделювання літальних апаратів. Побудова тривимірних фотореалістичних зображень. Історія 3D технологій. Основні поняття 3D мультимедіа. Методи представлення тривимірних об'єктів. Моделювання об'єктів. Моделювання літальних апаратів. Принципи побудови тривимірних фотореалістичних зображень. Створення фотореалістичного зображення.

Тема 2. Візуалізація тривимірних зображень. Класифікація плоских проєкцій. Рівні та способи візуалізації. каркасна візуалізація. Представлення поверхонь у вигляді багатокутників. представлення поверхонь з використанням методів зафарбовування об'єктів.

Тема 3. Видалення невидимих ліній і поверхонь. Методи видалення невидимих ліній. Задача видалення невидимих ліній і поверхонь. Класифікація методів видалення невидимих ліній і поверхонь. Рівні візуалізації. Методи видалення невидимих ліній. Методи переборного типу. Метод Z-буфера. Алгоритм Робертса. Алгоритм художника.

Тема 4. Визначення видимих поверхонь. Фізичні аспекти сприйняття. Модель освітлення. Моделі зафарбовування граней. плоске зафарбовування. Зафарбування Гуро. Зафарбування Фонга. Етапи створення 3D зображення.

Тема 5. 3D відео. 3D анімація. 3D відео, фізичні принципи відтворення та стандарти. Технології та пристрої перегляду 3D відео. Основні концепції 3D анімації. Основні методи комп'ютерної анімації. Обробка зображень та монтаж послідовності зображень. Основи візуалізації. Динамічна анімація. Приклади створення комп'ютерної анімації в прикладних графічних програмах Maya, 3D Studio Max, Cinema 4D, Unity.

Тема 6. 3D звук. 3D друк. Технології 3D друку деталей літальних апаратів. Основні концепції 3D звуку. Сучасні методи та стандарти 3D звуку. Обробка та спецефекти. Методи синтезу 3D звуку. Технології 3D друку (SLS, SLA, FDM, MJM), їх принципи, можливості, переваги та недоліки. Класифікація 3D принтерів. Витратні матеріали для 3D друку.

Тема 7. Графічні бібліотеки 3D мультимедіа. Принципи реалізації програмних засобів 3D мультимедіа. Програмні засоби OpenGL, DirectX, Direct3D, WPF. Приклади використання графічних бібліотек.

Теми практичних занять

Не передбачено навчальним планом.

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Основні поняття 3D технологій. Представлення тривимірних об'єктів. Моделювання літальних апаратів. Побудова тривимірних фотореалістичних зображень.

Тема 2. Візуалізація тривимірних зображень.

Тема 3. Видалення невидимих ліній і поверхонь. Методи видалення невидимих ліній.

Тема 4. Визначення видимих поверхонь.

Тема 5. 3D відео. 3D анімація.

Тема 6. 3D звук. 3D друк. Технології 3D друку деталей літальних апаратів.

Тема 7. Графічні бібліотеки 3D мультимедіа.

Самостійна робота

Під час самостійної роботи студенти вивчають лекційний матеріал, виконують курсову роботу, готуються до лабораторних і контрольних робіт та іспиту.

Теми для самостійного опрацювання

1. Устрій матеріалів в 3D-графіці. Оптичні властивості реальних матеріалів і способи їх імітації в 3D-графіці.
 2. Побудова інтер'єрної сцени і її оптимізація Огляд сучасних розробок та тенденцій в галузі створення програмних продуктів.
 3. Динаміка твердих тіл — взаємодія цілих твердих об'єктів.
 4. Симуляція натовпу— симуляція поведінки груп акторів (об'єктів, суб'єктів) з присутністю характерних поведінкових патернів. Груповий рух по шляху, обхід перешкод, рух до мети, поділ на групи та інші групові поведінкові патерни.
 5. Візуалізація послідовностей кадрів і монтаж анімаційного ролика.
 6. Створення морфоцілей для фонем. Створення анімації обличчя за допомогою кісткової системи та морфинга.
 7. Візуалізація послідовностей кадрів і монтаж анімаційного ролика.
- Дисципліна передбачає виконання індивідуального завдання.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Bill Fleming. Advanced 3D Photorealism Techniques: / By Bill Fleming, 1999. Published by John Wiley & Sons, Inc. - 384 p.: il.
2. Kerlow, Isaac V. The Art of 3D. Computer animation and effects. / Kerlow, Isaac V. Wiley; 3rd Revised edition (August 12, 2003) – 464 p.: il.
3. Peter Ratner. 3-D Human Modeling and Animation, Second Edition / Peter Ratner - Wiley; 3rd edition (May 5, 2009). - 400 p.
4. Chris Maraffi. Maya Character Creation: Modeling and Animation Controls / Chris Maraffi. - ew Riders Pub; 1st edition (September 1, 2003). - 500 p.
5. Jason Osipa. Stop Staring : Facial Modeling and Animation Done Right, 2 edition. / Jason Osipa — Wiley Publishing Inc. 2008. - 418 p.
6. Бреславець В.С. Технології розробки комп'ютерних ігор. / В.С.Бреславець. - Х. : "Друкарня Мадрид", 2018. - 162 с.
7. Kelvin Sung, Peter Shirley, Steven Baer. Essentials of Interactive Computer Graphics: Concepts and Implementation / Kelvin Sung, Peter Shirley, Steven Baer. — A K Peters/CRC Press; 1st edition (November 6, 2008). — 568 p.
8. Kouichi Matsuda, Rodger Lea. WebGL WebGL Programming Guide: Interactive 3D Graphics Programming with WebGL (OpenGL) / Kouichi Matsuda, Rodger Lea - Addison-Wesley Professional; Pap/Psc edition (July 9, 2013). - 542 p.

Додаткова література

1. І.Б. Аббасов Основи тривимірного моделювання в 3DS MAX 2009 / – Київ: Видавництво «ДМК Пресс», 2010. – 176 с.
2. Chris Neuhahn; Josh Book Professional Short Films with Autodesk 3ds Max / Chris Neuhahn; Josh Book. / Charles River Media, 2005.
3. Roger Cusson. Realistic Architectural Rendering with 3ds Max and mental -Ray (Autodesk Media and Entertainment Techniques) / Roger Cusson Focal Press; 2nd edition (November 2, 2009) – 258 p.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді іспиту (50%) та поточного оцінювання (50%), який включає:
Лабораторні роботи 30%
Самостійна робота, розрахункове завдання 20%.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

28.08.2023

Завідувач кафедри
Павло ПУСТОВОЙТОВ

28.08.2023

Гарант ОП
Оксана ТАТАРІНОВА