

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Проректор з навчально-методичної роботи
Каріна НЕМАШКАЛО



«3D-графіка»

робоча програма навчальної дисципліни

Галузь знань	18 «Виробництво і технології»
Спеціальність	186 «Видавництво та поліграфія»
Освітній рівень	другий (магістерський)
Освітня програма	"Технології електронних мультимедійних видань"

Вид дисципліни
Мова викладання, навчання та оцінювання

**обов'язкова
українська**

Завідувач кафедри комп'ютерних систем і технологій



Олександр ПУШКАР

**Харків
2023**

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри комп'ютерних систем і технологій
Протокол № 1 від 26.08 2022 р.

Розробник(-и):

Гаврилов Володимир Петрович, к.т.н., доц. кафедри комп'ютерних систем і технологій

**Лист оновлення та перезатвердження
робочої програми навчальної дисципліни**

Навчальний рік	Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри
2023			

Анотація навчальної дисципліни

3D-графіка має широкий спектр застосування в усіх видах дизайнерської діяльності (дизайн інтер'єру, створення віртуальних музейних просторів, мультиплікація) і в наочній візуалізації різних технологічних процесів (анімація руху механізмів, внутрішню будову різних конструкцій і т. д.).

Дисципліна 3D-графіка грає одну з основних ролей у програмі підготовки магістрів за напрямом Видавничо-поліграфічна справа.

Цілі і завдання дисципліни 3D-графіка визначаються науковими та професійними аспектами підготовки кваліфікованих фахівців і складаються у формуванні свідомості магістрів на основі засвоєння закономірностей інформаційних процесів у нерозривному зв'язку з методами і способами візуалізації та моделювання тримірних об'єктів.

Завдання вивчення дисципліни 3D-графіка полягають у наступному:

отримання системного уявлення про особливості застосування тримірного моделювання;

оволодіння знаннями у сфері опису, подання та формалізації різноманітних можливостей графічного 3D редактора;

отримання навичок використання тримірного моделювання у вирішенні різних прикладних завдань;

ознайомлення з методами створення віртуальних просторів.

Дисципліна 3D-графіка вивчається в 1-му семестрі і є зв'язуючою по відношенню до суміжних навчальних дисциплін.

Навчальна дисципліна 3D-графіка належить до циклу професійно–орієнтованих дисциплін за фаховим спрямуванням Видавничо-поліграфічна справа зі спеціалізації Технологія електронних мультимедійних видань.

Для вивчення дисципліни 3D-графіка необхідно знання основ наступних дисциплін Вища математика, Прикладна математика, Інженерна та комп'ютерна графіка, Теорія кольору, Технології комп'ютерного дизайну, Комп'ютерна анімація.

Під час вивчення дисципліни 3D-графіка дотримується головна дидактична умова розвитку компетентності випускника, яке полягає в оптимальному синтезі контекстного навчання, моделює елементи майбутньої роботи магістра, і міждисциплінарної інтеграції.

Робоча програма розроблена відповідно до вимог галузевого стандарту вищої освіти МОН України на базі освітньо-професійної програми підготовки магістра, розробленою Науково методичною комісією МОН України.

Характеристика навчальної дисципліни

Курс	1М
Семестр	1
Кількість кредитів ECTS	5
Форма підсумкового контролю	залік

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Пререквізити	Постреквізити
Вища математика	Мультимедійний дизайн та візуалізація даних
Прикладна математика	Мультимедійне видавництво
Інженерна та комп'ютерна графіка	Створення інтерактивних медіа
Теорія кольору	Дипломна робота
Технології комп'ютерного дизайну	
Комп'ютерна анімація	

Компетентності та результати навчання за дисципліною

Компетентності	Результати навчання
РН 1. Нести відповідальність за розвиток професійного знання і практик, оцінювання стратегічного розвитку команди, формування ефективної кадрової політики	ЗК 6. Здатність приймати обґрунтовані рішення. СК 4. Здатність організувати експлуатацію технічних та програмних засобів видавничого опрацювання інформації, матеріалів, аналізувати та оцінювати можливості адаптації технологічних комплексів для ефективного використання під час підготовки усіх видів продукції видавництва та поліграфії у конкретній виробничій системі
РН 2. Оцінювати перспективи, створювати науково-технічно обґрунтовані прогнози досліджувати й здійснювати концептуально-змістове моделювання тенденцій розвитку галузі.	ЗК 6. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
РН 3. Приймати ефективні рішення з питань видавництва та поліграфії, у тому числі у складних і непередбачуваних умовах; прогнозувати їх розвиток та кон'юнктуру ринку; визначати фактори, що впливають на досягнення поставлених цілей, зокрема, вимоги споживачів; аналізувати і порівнювати альтернативи; оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.	ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК 6. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

<p>РН 4. Вільно спілкуватись усно і письмово українською мовою та однією з іноземних мов (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською) при обговоренні професійних питань, досліджень та інновацій в сфері видавництва і поліграфії та дотичних проблем.</p>	<p>ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК 3. Здатність спілкуватися іноземною мовою</p>
<p>РН 5. Розробляти та виконувати проекти видавничо-поліграфічного виробництва та систем їх інженерно-технічного забезпечення з врахуванням інженерних, правових, економічних, екологічних та соціальних аспектів, здійснювати їх інформаційне та методичне забезпечення.</p>	<p>ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК 6. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p>СК 4. Здатність організувати експлуатацію технічних та програмних засобів видавничого опрацювання інформації, матеріалів, аналізувати та оцінювати можливості адаптації технологічних комплексів для ефективного використання під час підготовки усіх видів продукції видавництва та поліграфії у конкретній виробничій системі</p>
<p>РН 6. Здійснювати управління складною діяльністю у сфері видавництва та поліграфії, організувати та вдосконалювати діяльність видавничополіграфічних виробництв, розробляти плани і заходи з їх реалізації, забезпечувати якість, та розраховувати техніко-економічну ефективність виробництва.</p>	<p>СК 4. Здатність організувати експлуатацію технічних та програмних засобів видавничого опрацювання інформації, матеріалів, аналізувати та оцінювати можливості адаптації технологічних комплексів для ефективного використання під час підготовки усіх видів продукції видавництва та поліграфії у конкретній виробничій системі</p>
<p>РН 7. Здійснювати комп'ютерне проектування окремих складових технологічного процесу.</p>	<p>СК 4. Здатність організувати експлуатацію технічних та програмних засобів видавничого опрацювання інформації, матеріалів, аналізувати та оцінювати можливості адаптації технологічних комплексів для ефективного використання під час підготовки усіх видів продукції видавництва та поліграфії у конкретній виробничій системі</p>

<p>РН 8. Розробляти і впроваджувати ефективні технології, розробляти інструкції та технологічні регламенти на випуск продукції видавництва та поліграфії.</p>	<p>СК 4. Здатність організувати експлуатацію технічних та програмних засобів видавничого опрацювання інформації, матеріалів, аналізувати та оцінювати можливості адаптації технологічних комплексів для ефективного використання під час підготовки усіх видів продукції видавництва та поліграфії у конкретній виробничій системі</p>
<p>РН 10. Будувати та досліджувати моделі технологічних процесів видавництва та поліграфії, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності</p>	<p>СК 4. Здатність організувати експлуатацію технічних та програмних засобів видавничого опрацювання інформації, матеріалів, аналізувати та оцінювати можливості адаптації технологічних комплексів для ефективного використання під час підготовки усіх видів продукції видавництва та поліграфії у конкретній виробничій системі</p>
<p>РН 15. Формувати результат планування у вигляді документів, що відповідають вибраній методології проектування і супутнього йому мультимедійного ресурсу</p>	<p>СК 10. Здатність до здійснення організації виробництва електронного мультимедійного видання</p>

Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1 Аналітичні 3D-об'єкти

Тема 1. Аналітична 3D-графіка

Аналітична графіка. Класифікація способів побудови 3D-графіків. Математична модель поверхні. Опис аналітичних поверхонь. Площина. Поверхні другого порядку. Сфера. Двуполостний гіперболоїд. Еліптичний параболоїд. Гіперболічний параболоїд. Циліндр. Конус. Тороїдальна поверхню. Квадратична форма. Матричний запис рівняння поверхні другого порядку. Характеристична квадратична форма.

3D-графіка в *mathcad*. Алгоритм побудови поверхні в *mathcad*. Матриця вузлових точок. Алгоритм побудови поверхонь обертання. Засоби побудови 3D-графіків в *mathcad*. Властивості 3D-графіків. Форматування 3D-графіків.

Тема 2. Фрактальна 3D-графіка

Поняття фрактала. Історія фракталів. Класифікація фракталів. Геометричні фрактали. Алгебраїчні фрактали. Стохастичні фрактали. Просторові фрактали. Області застосування фракталів. Математичний опис фракталів. Програми створення та редагування фракталів. Редактор 3D-фракталів *Mandelbulb3D*. Генератор тривимірних фракталів *Incendia*.

Інтерфейс *Incendia*. Первісне створення і редагування фракталів в *Incendia*. Експорт 3D-фракталів з *Incendia* в *3ds max*. Фрактали в *3ds max*.

Змістовий модуль 2 Полігональні 3D-об'єкти

Тема 3. Полігональна 3D-графіка

Завдання уявлення 3D-об'єктів. Основні типи 3D-моделей. Способи представлення моделей геометричних об'єктів. Структура геометричній моделі об'єктів. Точкове та каркасне уявлення геометричної моделі об'єктів. Загальний вигляд параметричної поверхні. Поверхневе завдання тривимірних об'єктів. Полігональна модель. Патч-модель. Об'ємне завдання тривимірних об'єктів. Поняття “воксель”. Параметричне завдання геометричних об'єктів. Види параметричних функцій двох змінних.

Типи редагованих поверхонь: *Editable Mesh*, *Editable Poly*, *Editable Patch*, *NURBS Surface*. Перетворення об'єктів *3ds max* у різні типи поверхонь. Налаштування режимів редагування. Режими редагування поверхонь *Vertex* (Вершина), *Edge* (Ребро), *Face* (Грань), *Polygon* (Полігон) і *Element* (Елемент). Сіткове моделювання в *3ds max*. Моделювання за допомогою полігонів.

Тема 4. Сплайнова 3D-графіка

Поняття сплайна. Інтерполяція сплайна. Види сплайнів. Кубічний сплайн. В-сплайн. *NURBS*. Функція сплайна. Умови формування функції сплайна. Сплайн у формі Эрмита. Сплайн у формі Безье. Поліноміальна сплайн-інтерполяція. Конструювання криволінійних поверхонь. Примітиви сплайнів. Додаткові об'єкти сплайнів. Створення складних геометричних тривимірних об'єктів на основі фігур сплайнів. Модифікатори *Surface* (Поверхня), *Lathe* (Обертання навколо осі), *Sweep* (Выгнутость), *Extrude* (Витискування) і *Bevel* (Витискування із скосом), *Loft* (Лофтинг). Створення тривимірних об'єктів на основі сплайнів. Використання *NURBS* для створення тривимірних об'єктів. Два типи *NURBS* кривих і поверхонь: *Point* і *CV*. Плаваюча панель *NURBS*. Основні прийоми роботи з *NURBS* кривими і поверхнями. Режим *Sub-Object* (Підоб'єкти).

Методи навчання та викладання

Використовуються методи навчання спрямовані на активізацію та стимулювання навчально-пізнавальної діяльності здобувачів вищої освіти. Реалізуються вони за допомогою пояснювально-ілюстративного методу на лекціях і репродуктивного методу на лабораторних заняттях. А саме: презентації, ілюстрації (лекції 1-16), робота в малих групах (лабораторна робота 1-4), групові проекти (лабораторна робота 5-8).

Порядок оцінювання результатів навчання

Максимальна рейтингова оцінка за вивчення дисципліни протягом семестру під час проведення лекційних та лабораторних занять оцінюється сумою набраних балів і становить 100 балів.

Для оцінювання роботи студентів протягом семестру підсумкова рейтингова оцінка

розраховується як сума оцінок за виконання та захист звітів з лабораторних робіт (усього 8 занять).

Поточний контроль роботи студентів на лабораторних заняттях здійснюється у формі індивідуального опитування і формі тестування за звітами з лабораторних робіт, що передбачає ґрунтовні, розгорнуті відповіді студентів на питання, що відносяться до матеріалу лабораторної роботи. Питання індивідуального опитування стимулюють студентів логічно мислити, порівнювати, аналізувати, доводити, підбирати переконливі приклади, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, робити обґрунтовані висновки.

Поточний контроль роботи студентів у формі тестування, надає можливість за незначних витрат аудиторного часу перевірити усіх студентів. Тести містять питання різних типів та рівнів складності.

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни розраховується з урахуванням балів, отриманих під час екзамену, та балів, отриманих під час поточного контролю за накопичувальною системою. Сумарний результат у балах за семестр складає: "60 і більше балів – зараховано", "59 і менше балів – не зараховано" та заноситься у залікову "Відомість обліку успішності" навчальної дисципліни.

Форми оцінювання та розподіл балів наведено у таблиці "Рейтинг-план навчальної дисципліни".

Рейтинг-план навчальної дисципліни

Форми навчання		Рівень сформованості компетентностей		
		Форми контролю	Макс бал	
Модуль 1. Аналітичні 3D об'єкти				
Тема 1. Аналітична 3D графіка	Аудиторна робота			
	Лекція 1	Тема 1. Аналітична 3D графіка	Робота на лекції	
	Лабораторне заняття 1	Вивчення інтерфейсу mathcad	Захист лабораторної роботи №1	10
	Самостійна робота			
	Підготовка до занять	Підготовка до лабораторних занять, вивчення питань		
	Аудиторна робота			
	Лекція 2	Тема 1. Аналітична 3D графіка	Робота на лекції	
	Лабораторне заняття 1	Створення та дослідження 3D об'єктів в середовищі mathcad	Захист лабораторної роботи №2	15
	Самостійна робота			
	Підготовка до занять	Підготовка до лабораторних занять, вивчення питань		

Тема 2. Фрактальна 3D графіка	Аудиторна робота			
	Лекція 3	Тема 2. Фрактальна 3D графіка	Робота на лекції	
	Лабораторне заняття 2	Вивчення інтерфейсу генератор 3D фракталів Incendia	Захист лабораторної роботи №3	10
	Самостійна робота			
	Підготовка до занять	Підготовка до лабораторних занять, вивчення питань		
	Аудиторна робота			
	Лекція 4	Тема 2. Фрактальна 3D графіка	Робота на лекції	
	Лабораторне заняття 2	Створення та дослідження 3D фракталів в середовищі Incendia	Захист лабораторної роботи №4	15
	Самостійна робота			
Підготовка до занять	Вивчення лекц. матеріалу, підготовка до лабораторних занять.			
Модуль 2. Полігональні 3D об'єкти				
Тема 3. Полігональна 3D графіка	Аудиторна робота			
	Лекція 5	Тема 3. Полігональна 3D графіка	Робота на лекції	
	Лабораторне заняття 3	Створення та дослідження 3D об'єктів сцени в середовищі 3ds max на основі Editable Mesh і Editable Poly	Захист лабораторної роботи №5	10
	Самостійна робота			
	Підготовка до занять	Вивчення лекційного. матеріалу, підготовка до лабораторних занять		
	Аудиторна робота			
	Лекція 6	Тема 3. Полігональна 3D графіка	Робота на лекції	
	Лабораторне заняття 3	Створення та дослідження 3D об'єктів сцени в середовищі 3ds max на основі Editable Patch і NURBS Surface	Захист лабораторної роботи №6	15
	Самостійна робота			
Підготовка до занять	Вивчення лекц. матеріалу, підготовка до лабораторних занять.			
Тема 4. Сплайнова 3D графіка	Аудиторна робота			
	Лекція 7	Тема 4. Сплайнова 3D графіка	Робота на лекції	
	Лабораторне заняття 4	Створення та дослідження складних геометричних 3D об'єктів сцени в середовищі 3ds max на основі фігур сплайнів	Захист лабораторної роботи №7	10
	Самостійна робота			
Підготовка до занять	Підготовка до лабораторних занять, вивчення питань			

Аудиторна робота			
Лекція 8	Тема 4. Сплайнова 3D графіка	Робота на лекції	
Лабораторне заняття 4	Створення та дослідження 3D об'єктів сцени в середовищі 3ds max на основі NURBS Surface	Захист лабораторної роботи №8	15
Самостійна робота			
Підготовка до занять	Підготовка до лабораторних занять, вивчення питань		
Загальна максимальна кількість балів			100

Рекомендована література

Основна

1. Бойко А. П. Комп'ютерне проектування в середовищі 3Ds Max : навчальний посібник / А. П. Бойко, О. В. Дворник. – Миколаїв : Видавництво ЧНУ ім. Петра Могили, 2020. – 140 с.
2. Глібко О. А. Комп'ютерна графіка. Створення моделей та сцен у тривимірному середовищі : навч. посіб. / О. А. Глібко, М. О. Максимова, І. П. Гречка. – Харків : НТУ «ХПІ», 2018. – 132 с.
3. Паранчук Я.С., Маляр А.В., Паранчук Р.Я., Головач І.Р. Алгоритмізація, програмування, числові та символічні обчислення в пакеті MathCAD: Навчальний посібник. / Я.С. Паранчук, А.В. Маляр, Р.Я. Паранчук, І.Р. Головач. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2008. - 164 с.
4. Аббасов І. Б. Основи тривимірного моделювання в 3DS MAX 2018 : Навч. посібник / І. Б. Аббасов. – Харків : Valka-book, 2018. – 186 с.

Додаткова

5. Миловська О. Дизайн архітектури і інтер'єрів в 3ds Max Design 2018/2019. – Харків.: Valka-book, 2019. – 416 с.
6. Горелик Самовчитель О. Г. 3ds Max 2018. – Харків.: Valka-book, 2018. — 528 с.
7. Гаврилов В. П. Методичні рекомендації до самостійної роботи Теорія цифрових зображень для студентів галузі знань 0515 Видавничо-поліграфічна справа всіх форм навчання / В. П. Гаврилов – Харків: Вид. ХНЕУ, 2012. – 93 с.
8. Кундрат М.М. Числові та символічні обчислення в пакеті MathCAD. Навчальний посібник. / М.М. Кундрат. - Рівне: НУВГП, 2010. - 150 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

9. ПНС "3D-графіка" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=7248>.
10. Autodesk Inc. Офіційний ресурс Autodesk для дизайнерів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://autodesk.com/>.
11. Autodesk 3D's Max 2021 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://knowledge.autodesk.com/ru/support/3ds-max?sort=score/>.
12. Уроки створення 3D фракталів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://salda.ws/video.php?id=_H_LSJ7U3mY.