



# Основи 3D-анімації

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	18 Виробництво та технології
Спеціальність	186 Видавництво та поліграфія
Освітня програма	Технології друкованих і електронних видань
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	Денна Денна за інтегрованим НП
Рік підготовки, семестр	4 курс, весняний семестр (8) – денна 3 курс, весняний семестр (6) – денна за інтегрованим НП
Обсяг дисципліни	4 кредити ЕКТС / 120 годин (лекції – 18 год., практичні роботи – 18 год., лабораторні роботи – 18 год, СРС – 66 год.)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік/МКР
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу	к.т.н., доцент, Хмілярчук Ольга Іларіонівна, oilar@ukr.net
Розклад занять	roz.kpi.ua
Розміщення курсу	<a href="https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=7141">https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=7141</a>

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Тривимірна анімація є невід’ємною складовою при створенні, мультфільмів, відеоігр, часто рекламних роликів та візуалізації багатьох процесів сучасного світу дизайну та розваг.

Мета дисципліни — поглиблення у майбутніх фахівців системних знань і розуміння концептуальних основ створення тривимірної анімації, що базуються на полігональному моделюванні.

Предмет дисципліни — технології анімації тривимірних моделей.

знання: засобів створення тривимірної анімації; способів і технологій творення тривимірних анімаційних роликів; правил підготовки моделей для анімаційного монтажу.

вміння: створювати анімацію тривимірних моделей різного рівня складності за допомогою програмного забезпечення полігонального моделювання; обирати оптимальні технології відтворення анімації.

досвід: застосування програмного пакетів полігонального моделювання для анімування тривимірних моделей.

Набутими знаннями та вміннями можна користуватися при створенні рекламних роликів, мультфільмів, відеоігр, елементів навчальних електронних видань, видань з доповненою реальністю.

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Для успішного засвоєння дисципліни бажано, щоб студенти володіли основами комп'ютерної графіки, полігонального моделювання, композиції. Вивчення дисципліни, що є вибірковою, дасть змогу сформувати особистий вектор навчання з опанування сучасних технологій анімування тривимірних моделей.

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

Тема 1. Базові поняття 3D анімації.

Тема 2. Анімація вздовж шляху. Анімаційні шари.

Тема 3. Динаміка фізичної взаємодії тіл.

Тема 4. Пряма кінематика.

Тема 5. Динаміка часток. Оптичні ефекти.

Тема 6. Персонажна анімація.

Тема 7. Модуль САТ.

Тема 8. Завершальні етапи створення анімаційного ролика. Монтаж фінального відео.

## **4. Навчальні матеріали та ресурси**

### **Базова навчальна література**

1. Хмілярчук О.І. Основи 3D-анімації. Практикум: навч. посібник. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. — 55 с.
2. Бойко А. П. Комп'ютерне проектування в середовищі 3Ds Max : навчальний посібник— Миколаїв: Видавництво ЧНУ ім. Петра Могили, 2020. — 140 с.
3. Мельник О.С. Комп'ютерна анімація та 3D-моделювання: Навчальний посібник. – Умань: УДПУ імені Павла Тичини, 2019. – 141 с.
4. Н. Лотошинська, І. Ізонін. Технології 3D-моделювання в програмному середовищі 3ds Max з дисципліни "3D-Графіка". – Львів: «Львівська політехніка», 2020. — 216 с.

### **Додаткова навчальна література та інформаційні ресурси**

1. Бреславець В. С. Технології розробки комп'ютерних ігор. - Х. : "Друкарня Мадрид", 2018. - 162 с .
2. Конспект лекцій з дисципліни «Технології анімації та рендерингу» для здобувачів вищої освіти / Уклад.: О.В. Задерейко, А.А. Толокнов. – О.: НУ «ОЮА», 2023. – 70 с.
3. Autodesk 3ds Max 2019: A Detailed Guide to Modeling, Texturing, Lighting, and Rendering
4. Селбі Е. Анімація. — ArtHuss, 2019. – 244 с.
5. Вільямс Р. Анімація. Посібник з виживання. — ArtHuss, 2019. - 384с.
6. <http://3drazer.com>. Портал CG. Великі архіви моделей та текстур для 3Ds Max.
7. Відеоуроки з мережі інтернет.

## **Навчальний контент**

## **5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

Викладання дисципліни побудовано за принципом «від простого – до складного». Відповідно, за таким принципом побудована методика опанування практичними навичками вирішення прикладних практичних завдань з дисципліни, а саме 3D-анімації засобами програм полігонального проектування. Специфіка цієї дисципліни передбачає, що практичні та лабораторні заняття проводяться в вигляді комп'ютерного практикуму.

Основні методи навчання для лекційних занять – пояснювально-ілюстративний метод чи інформаційно-рецептивний – одержання знань з електронних презентацій, навчально-методичної літератури та сприйняття та осмислення наведеної інформації, фактів, оцінок, висновків. Також наочний метод, де джерелом знань є ілюстраційні презентації спостережуваних наочних прикладів, демонстрація кліпів, роботи в програмному забезпеченні.

Метод проблемного викладу застосовується у процесі виконання практикумів – формулюється проблема, ставиться завдання, наводяться способи вирішення завдань на підставі інформації з різних джерел, порівняння точок зору, підходів, обґрунтувань, а студенти беруть участь у пошуку рішення, запам'ятовують наведену інформацію, сліdkують за логікою аргументації. Також застосовується евристичний (частково-пошуковий) метод, при якому викладач організує участь студентів у виконанні окремих кроків пошуку розв'язання проблеми шляхом конструювання пізнавального завдання, розчленування його на окремі етапи, тобто організує самостійно-пізнавальну діяльність. Такий метод навчання дає змогу навчити студентів увиразнювати проблему, будувати докази та робити висновки, тобто організовується засвоєння досвіду творчої діяльності за елементами, оволодіння окремими етапами розв'язання проблемних задач.

Зазначені вище методи разом сприяють формуванню знань, навичок і вмій у студентів, формують основні розумові операції – аналіз, синтез, узагальнення, а також орієнтацію на методи, що передбачають пробудження інтересу, пізнавальної потреби, актуалізацію базових знань, необхідних умінь і навичок; на методи вивчення нового матеріалу; на методи конкретизації й поглиблення знань, набування практичних умінь і навичок, які сприяють використанню пізнаного; на методи контролю і оцінки результатів навчання, різноманітні методи організації самостійної роботи студентів.

Під час навчання та для взаємодії зі студентами використовуються сучасні інформаційно-комунікаційні та мережеві технології для вирішення навчальних завдань, а також обладнання (проектор та електронні презентації для лекційних занять).

Перелік тем, контрольні заходи та терміни виконання основних завдань оголошуються студентам на першому занятті. На першому занятті видається весь перелік завдань практикумів, методика їх оцінювання та календарний план виконання та захисту робіт. Рівень опанування матеріалу (як практичного, так і теоретичного) визначається викладачем за результатами виконання кожного практикуму.

## *Лекції*

### *Назва теми лекції та перелік основних питань*

#### **Тема 1.** Базові поняття 3Д анімації.

*Загальні налаштування. Основні визначення. Принципи створення відеоролика. Засоби створення та управління анімацією: часові інтервали, швидкість кадрів, ключові кадри та способи їх створення, налаштування швидкості та напрямку; види ключів, редагування параметрів ключів.*

#### **Тема 2.** Анімація вздовж шляху. Анімаційні шари.

*Робота з кривими анімації: створення, налаштування. Технологія створення анімації уздовж шляху. Прив'язка об'єкта до готової кривої-траєкторії. Формування траєкторії по ключових положень об'єкта. Редагування траєкторії руху. Визначення поведінки об'єкта при його русі по траєкторії. Деформація форми об'єкта при його поворотах.*

*Анімація камер та матеріалів.*

*Активізація, редагування; створення та завантаження анімації.*

*Анімація простих об'єктів.*

#### **Тема 3.** Динаміка фізичної взаємодії тіл.

*Модифікатори анімації. Динаміка твердих тіл (взаємодія цілих твердих тіл; руйнування твердих тіл). Динаміка м'яких тіл (поведінка та анімування тканинних матеріалів; поведінка та анімування м'яких пружних тіл; поведінка та анімування сипучих матеріалів; взаємодія поверхні води з різними матеріалами).*

#### **Тема 4.** Пряма кінематика: ієрархічні зв'язки, викривлення при масштабуванні, забезпечення цілісності конструкції, обмеження на переміщення об'єктів.

#### **Тема 5.** Динаміка часток. Оптичні ефекти.

*Особливості анімації частинок. Ефект водяних бризок, ефект падаючого снігу.*

*Анімування часток (вогонь, дим, сніг, дощ, симуляція поведінки рідини). Особливості створення динамічних ефектів. Динамічні ефекти: Fire (Вогонь), Smoke (Дим), Fireworks (Феєрверк), Lightning (Блискавка), Shatter, Curve Flow (Потік по кривій) и Surface Flow (Потік по поверхні).*

**Тема 6.** Персонажна анімація: побудова скелетної системи, налаштування параметрів кісток, призначення обмежень точок з'єднання.

**Тема 7.** Модуль CAT. Вставка скелету в оболонку, налаштування оболонки персонажа, рух встановленим шляхом.

**Тема 8.** Завершальні етапи створення анімаційного ролика. Монтаж фінального відео. Створення та налаштування інтер'єрної та екстер'єрної сцен з анімованими об'єктами, матеріалами та освітленням. Візуалізація послідовностей кадрів і монтаж анімаційного ролика.

### Практикуми

- П 1.** Анімація простих об'єктів. Створення «фізичної» анімації.  
Мета роботи – створення короткої анімації на основі змін «фізичних» характеристик об'єкту тривалістю 5 секунд з обов'язковим анімування зміни розміру, форми, кольору об'єктів та їх переміщенням, поворотом, масштабуванням.
- П 2.** Анімація з використанням траєкторій. Анімація логотипу.  
Мета роботи – створення короткої анімації логотипу на основі переміщення об'єктів вздовж траєкторій тривалістю 3-5 секунд з ракурсу погляду камери.
- П 3.** Анімація з врахуванням законів фізики.  
Мета роботи – створення короткої анімації з врахуванням законів фізики (використання модулю MassFX) тривалістю 5-10 секунд з ракурсу погляду камери з обов'язковим використанням на сцені динамічних, кінематичних та статичних об'єктів.
- П 4.** Анімація з врахуванням ієрархічних зв'язків. Пряма кінематика.  
Мета роботи – створення короткої анімації з врахуванням ієрархічних зв'язків тривалістю 5-10 секунд. Для виконання роботи пропонуються на вибір один з двох варіантів: анімування пакування (його збирання або розгортання) з симуляцією його наповнення певним вмістом; анімування роботи механізму.
- П 5.** Анімація з використанням системи часток.  
Мета роботи – створення короткої анімації з врахуванням дії системи часток тривалістю 5-10 секунд застосовуючи різні види сил зовнішньої дії (вітер, сніг, завірюха тощо) та застосувати обмеження на дію сил системи часток (create-space wraps-deflectors). Візуалізацію відтворити із застосуванням матеріалів до системи часток.
- П 6.** Робота зі скелетом. Основи персонажної анімації.  
Мета роботи – створення короткої анімації моделі персонажа тривалістю 5-10 секунд за допомогою системи кісток Bones.

### Модульна контрольна робота

Метою модульної контрольної роботи є перевірка знань з дисципліни, навичок роботи в програмному забезпеченні для вирішення завдань тривимірної анімації. Модульна контрольна робота (МКР) виконується після виконання студентом всіх практикумів.

### 6. Самостійна робота студента

Студенти самостійно поглиблюють теоретичні знання за тематикою лекційного матеріалу, а також в межах самостійної роботи доопрацьовують завдання комп'ютерного практикуму, що розпочаті на аудиторних заняттях.

Теоретичний матеріал	
Тема 1. Базові поняття 3Д анімації.	2
Тема 2. Анімація вздовж шляху. Анімаційні шари.	3
Тема 3. Динаміка фізичної взаємодії тіл.	6
Тема 4. Пряма кінематика.	2
Тема 5. Динаміка часток. Оптичні ефекти.	5
Тема 6. Персонажна анімація.	4
Тема 7. Модуль CAT.	2
Тема 8. Завершальні етапи створення анімаційного ролика. Монтаж фінального відео.	2

<b>Практикуми</b>	
<b>П 1.</b> Анімація простих об'єктів. Створення «фізичної» анімації.	4
<b>П 2.</b> Анімація з використанням траєкторій. Анімація логотипу.	4
<b>П 3.</b> Анімація з врахуванням законів фізики.	6
<b>П 4.</b> Анімація з врахуванням ієрархічних зв'язків. Пряма кінематика.	4
<b>П 5.</b> Анімація з використанням системи часток.	4
<b>П 6.</b> Робота зі скелетом. Основи персонажної анімації.	8
<b>Підготовка до МКР</b>	<b>4</b>
<b>Підготовка до заліку</b>	<b>6</b>
<b>Всього годин СРС</b>	<b>66</b>

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування лекцій, лабораторних та практичних занять, а також відсутність на них, не оцінюється. Однак, студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання лабораторних робіт та тематичних завдань.

При використанні чужих робіт і завдань, як своїх (плагіат), роботи студенту не зараховуються. Студенту можуть бути нараховані заохочувальні бали (до 10 балів) за оригінальний підхід та використання нестандартних прийомів при виконанні практичних робіт, виконанні робіт підвищеної складності.

Лабораторні роботи мають бути не лише виконані, а й захищені, шляхом відповіді на поставлені викладачем запитання щодо етапів виконання робіт, теоретичного матеріалу тощо.

Всі лабораторні роботи мають бути виконані та захищені до семестрового контролю. Усі перескладання здійснюються відповідно до регламенту затвердженого у КПІ ім. Ігоря Сікорського.

### 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

**Поточний контроль:** опитування за темою заняття, захист робіт комп'ютерного практикуму. У разі, якщо студент повною мірою відтворив поставлене завдання та відповів на питання комп'ютерного практикуму, він може отримати максимальну оцінку відповідно до таблиці рейтингової системи оцінювання; якщо є неточності, неправильна побудова, неповна побудова, відсутність елементів, неправильні, неточні відповіді оцінка формується в залежності від кількості, якості побудованих елементів та якості відповідей.

Оцінювання результатів навчання виконується згідно «Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського».

**Поточний контроль:** відбувається шляхом виконання практикумів та спілкування зі студентом за результатами виконання роботи. Результати поточного контролю заносяться викладачем у модуль «Поточний контроль» Електронного кампусу.

Календарний контроль не заплановано через коротку тривалість семестру.

Семестровий контроль: залік

Оцінювання робіт комп'ютерного практикуму

№ практикуму	Максимальна кількість балів	№ практикуму	Максимальна кількість балів
<b>П 1</b>	10	<b>П 4</b>	15
<b>П 2</b>	15	<b>П 5</b>	15
<b>П 3</b>	20	<b>П 6</b>	15
<b>МКР</b>		10	
<b>Сума балів за семестр</b>		<b>100</b>	



Умови допуску до семестрового контролю: виконання всіх практикумів.

Студенти, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку 60 і більше балів, отримують відповідну до набраного рейтингу оцінку без додаткових випробувань, «автоматом».

Зі студентами, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку менше 60 балів, а також з тими студентами, хто бажає підвищити свою рейтингову оцінку, на останньому за розкладом занятті з дисципліни в семестрі викладач проводить семестровий контроль у вигляді залікової графічної роботи. В такому випадку бали, набрані протягом семестру анулюються, студент виконує графічне завдання протягом 1,5 год, за результатами виконання якого формується залікова оцінка. Оцінка за залікову контрольну роботу є остаточною.

У разі, якщо студент повною мірою відтворив поставлене завдання, він може отримати максимальну оцінку 100 балів, якщо є неточності, неправильна побудова, неповна побудова, відсутність елементів, оцінка формується в залежності від кількості побудованих елементів та її якості (неточності, неправильна побудова, неповна побудова, відсутність елементів).

- «відмінно», повна правильна побудова (не менше 95 %) – 95–100 балів;
- «добре», достатньо повна побудова, є неточності, відсутність незначних елементів (не менше 75 %), одна-дві неточності або несуттєві помилки – 75–94 балів;
- «задовільно», неповна побудова, відсутність багатьох елементів (не менше 60 %), є суттєві помилки – 60–74 балів;
- «незадовільно» (менше 60%) – 0 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

## 9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Визнання результатів неформальної/інформальної освіти регулюється «Положенням про визнання в КПІ ім. І. Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті» (<https://osvita.kpi.ua/node/179>), згідно з яким визнання результатів навчання проводиться, як правило, до початку семестру. Освітній компонент може бути зарахований частково або повністю за результатами подання документів (сертифікатів) про проходження професійних курсів/тренінгів, онлайн освіти тощо за тематикою освітнього компонента.

### Опис матеріально-технічного та інформаційного забезпечення дисципліни

Дисципліна повністю забезпечена лекційними аудиторіями з сучасною технікою для проведення лекцій у формі презентацій та комп'ютерним класом.

### Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцент, к.т.н., доцент, Хмілярчук Ольга Іларіонівна

Ухвалено: кафедрою ТПВ (протокол № 17 від 24.06.2024 р.)

Погоджено: Методичною комісією ВПІ (протокол № 5 від 24.06.2024 р.)