



## Моделювання, анімація та фоторендерінг в системі 3ds max Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>13 Механічна інженерія</i>
Спеціальність	<i>131 Прикладна механіка</i>
Освітня програма	<i>Технології машинобудування</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/очна(вечірня)/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>5 кредитів (всього загальний )</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен</i>
Розклад занять	<i><a href="http://rozklad.kpi.ua/">http://rozklad.kpi.ua/</a></i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: д.т.н., доц. Охріменко О.А., <a href="mailto:Okhrimenko.Oleksandr@Ill.kpi.ua">Okhrimenko.Oleksandr@Ill.kpi.ua</a> Практичні: д.т.н., доц. Охріменко О.А., <a href="mailto:Okhrimenko.Oleksandr@Ill.kpi.ua">Okhrimenko.Oleksandr@Ill.kpi.ua</a> Лабораторні: д.т.н., доц. Охріменко О.А., <a href="mailto:Okhrimenko.Oleksandr@Ill.kpi.ua">Okhrimenko.Oleksandr@Ill.kpi.ua</a></i>
Розміщення курсу	<i><a href="https://classroom.google.com/c/MTUyMzMzMzOTg2NjMz?cjc=v26or2x">https://classroom.google.com/c/MTUyMzMzMzOTg2NjMz?cjc=v26or2x</a></i>

### Програма навчальної дисципліни

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

Даний кредитний модуль призначений для створення різноманітних за формою та складністю тривимірних комп'ютерних моделей, реальних або органічних об'єктів навколишнього світу, з використанням різноманітних технік і механізмів, що включають наступні: полігональне моделювання, в яке входять *Editable mesh* (редагована поверхня) і *Editable poly* (редагований полігон) — це найпоширеніший метод моделювання, що використовується для створення складних моделей та низькополігональних моделей для ігор.

Моделювання складних об'єктів з наступним перетворенням *Editable poly* починається з побудови параметричного об'єкта «Вох», тому спосіб моделювання загально прийнято називається «*Vox modeling*»;

Моделювання на основі неоднорідних раціональних *B*-сплайнів (*NURBS*);

Моделювання на основі т.з. "сіток шматків" або поверхонь Безье (*Editable patch*) - , що підходить для моделювання тіл обертання;

Моделювання з використанням вбудованих бібліотек стандартних параметричних об'єктів (примітивів) та модифікаторів;

Моделювання на основі сплайнів (*Spline*) з подальшим застосуванням модифікатора *Surface* - примітивний аналог *NURB*, для створення об'єктів зі складними перетікаючими формами, які важко створити методами полігонального моделювання;

Моделювання на основі сплайнів з подальшим застосуванням модифікаторів *Extrude*, *Lathe*, *Bevel Profile* або створення на основі сплайнів об'єктів *Loft*. Цей метод широко застосовується для архітектурного моделювання.

Методи моделювання можуть поєднуватись один з одним.

Моделювання на основі стандартних об'єктів, як правило, є основним методом моделювання і є відправною точкою для створення об'єктів складної структури, що пов'язано з використанням примітивів у поєднанні один з одним як елементарні частини складових об'єктів. Створювати анімацію об'єктів, предметів, людей, тварин, спеціальні ефекти та інше. Створення фото реалістичних зображень будь-яких об'єктів реального світу.

Метою вивчення кредитного модуля «Моделювання та анімація в системі 3D MAX» є вміння розв'язання наступних типових задач: створення об'ємних моделей різних об'єктів в середовищі комп'ютерного моделювання 3D MAX; створення реалістичного зображення (візуалізації) об'ємних моделей різних об'єктів в середовищі комп'ютерного моделювання 3D MAX; створення анімації моделей в середовищі комп'ютерного моделювання 3D MAX.

Вивчення цього курсу допоможе студентам створювати реалістичні моделі складних об'єктів, таких як, люди, тварини та інше, що неможливо отримати стандартними засобами інженерних CAD програм, створювати анімацію об'єктів та робити фото реалістичні зображення.

Основні завдання навчальної дисципліни, згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають отримати наступні програмні компетенції:

Здатність проектування засобами полігонального моделювання, моделювання сплайн поверхнями.

Здатність до анімації об'єктів.

Здатність до побудови фото реалістичного зображення.

Та продемонструвати такі програмні результати навчання:

Вміти методами полігонального моделювання будувати складні об'єкти;

Вміти отримувати фотореалістичні зображення сцени з врахуванням освітлення, матеріалів об'єкту та їх текстури.

Вміти отримати анімовану модель сцени об'єкту з врахуванням фізичної взаємодії об'єктів в сцені

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

Для вивчення даної дисципліни необхідно вивчити наступну дисципліну: інженерна та комп'ютерна графіка

## 3. Зміст навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість (кредитів) годин			
	Всього	у тому числі		
		Лекції	Практичні	Лабораторні
Розділ 1. Загальні положення.				

<p>Тема 1.1. Основні засоби сучасної комп'ютерної графіки. Основи роботи в 3D MAX</p> <p>Інтерфейс програми: Елементи інтерфейсу. Підключаємі модулі. Налаштування програми. Основні поняття 3-х вимірної графіки. Використання 3D MAX. Ознайомлення з програмою. Інтерфейс користувача. Налаштування інтерфейс 3D MAX.</p>		2	1	-	
<p>Тема 1.2 Створення та видозміна об'єктів. Перетворення об'єктів. Елементи керування вікнами видів. Режими відображення об'єктів. Початкові елементи анімації об'єктів. Системи координат. Інструменти прив'язок. Системи опорних координат. Точка опори. Видові вікна ортогональних і перспективних проєкцій. Віконна і екранна системи координат. Локальні координати і точка опори. Зміщення точки опори.</p>		2	1		
<p>Тема 1.3 Основні прийоми роботи:</p> <p>Об'єкти в 3D MAX. Створення об'єктів сцени. Модифікатори геометрії. Основи моделювання. Типи моделей в 3D MAX. Багатокутовий каркас. NURBUS – поверхня. Моделі створені з «заплат». Форми і сплайни Використання панелі Modify. Модифікатори. Моделювання за допомогою сплайнів. Типи вершин сплайнів: кутова, згладжена вершина, вершина Безьє, кутова вершина Безьє.</p>		2	2		

Тема 1.4. Виділення декількох об'єктів. Встановлення масштабу шкали об'єктів. Створення і правка лінії. Геометричний конвеєр 3D MAX. Порядок обробки даних об'єктів в 3D MAX. Екземпляри та об'єкти посилань. Модифікаторні під об'єкти: гізмо та центр. Модифікатори XForm. Інструмент Array.		2	2		
Тема 1.5 Матеріали і текстури: Редактор матеріалів. Стандартні матеріали. Створення складних матеріалів. Використання текстурних карт. Основи візуалізації. Редактор матеріалів. Інформаційний потік матеріалів. Параметри матеріалів. Матеріали Multi/Sub-Object. Просте накладання карт. Проецювання карт матеріалу. Координати проецювання.		2	2		10
Тема 1.6 Основи візуалізації: Інструменти візуалізації. Параметри візуалізації. Віртуальний буфер кадрів. Оточення і атмосферні ефекти. Модифікатор UVW Map. Проецювання карт зовнішнього середовища. Удосконалені методи проецювання карт. Камери.		2	2		10
Разом за розділом 1		16	10	-	20
Розділ 2. Візуалізація та анімація					
Тема 2.1 Освітлення: Основи освітлення в трьох вимірній графіці. Промінь лазеру. Об'ємне освітлення. Використання базових джерел світла в інтер'єрі. Джерело світла. Тінь. Ослаблення світла.		2			10

<p>Тема 2.2 Практичне моделювання:  Натюрморт. Моделювання loft об'єктів. Полігональне моделювання. NURBS-моделювання. Використання модифікатора Cloth (Тканина) для симуляції поводження тканини. Складальні об'єкти .  Типи складальних об'єктів: Boolean, Conform, Connect, Loft, Scatter.</p>		2	2		
<p>Тема 2.3. Каркасне моделювання. Основні поняття каркасного моделювання. Редагуємий каркас. Багатокутник і грані. Триангуляція. Типи під об'єктів: вершина (Vertex), ребро (Edge), границя (Border), грань (Face), багатокутник (Poly), елемент (Element). Редагуємий багатокутник. Модифікатор Edit Geometry. Інструменти розріз (Cut) і переріз (Slice). Панель керування Ribbon.</p>		2	4		
<p>Тема 2.4. Правка на рівні під об'єктів: витягування та скіс, перевертання багатокутників, злиття вершин, плавне виділення. Інструменти та методи каркасного моделювання. Моделі створені з «заплат». Обмеження каркасного моделювання. Створення «заплат». Типи під об'єктів «заплат». : вершина (Vertex), маркер (Handle), ребро (Edge), «заплата» (Patch) , елемент (Element). Зміна ступені деталізації моделі.</p>		2	2		10

<p>Тема 2.5 Текстурування:          Спеціальні ефекти візуалізації та анімації. Атмосферні ефекти. Просторові викривлювачі. Системи часток. Матеріал імітуючий хром (ефект віддзеркалення) . Текстурування натюрморту. Текстурування складних полігональних моделей. Створення і текстурування скляних деталей.</p>		2			
<p>Тема 2.6 Візуалізація:          Інтеграція трьох вимірної графіки і фотографії. Маскування об'єктів. Об'єкти в фокусі камери. Удосконалене освітлення та візуалізація. Глобальне освітлення. Трасування променів освітлення.</p>		2			
<p>Тема 2.7 Модуль візуалізації Mental Ray, V-RAY. Light Tracer. Метод освітлення.</p>		2			
<p>Тема 2.8. Анімація моделей.          Анімація. Пряма кінематика. Допоміжні об'єкти. Групи. Схематичний вид. Контролери анімації та обмеження на рухи. Поняття контролерів та обмежень.</p>		2			10
<p>Тема 2.9. Обмеження по лінії шляху та зв'язки. Зв'язування параметрів. Маніпулятори. Моделювання персонажів. Персонажі, що складаються з одного або декількох об'єктів. Зразкові зображення. Моделювання для ефективної деформації.</p>		2			10
<p>Тема 2.10. Анімація персонажів. Шкіряний покрив та кістки. Морфінг. Інверсна кінематика. Вирази для параметризації анімації. Інтерфейс Set Key. Запис анімації.</p>		2			12

Тема 2.11. Модуль анімації фізичної взаємодії об'єктів MassFX. Статичні об'єкти, кінематичні об'єкти, динамічні об'єкти. Моделювання поведінки тканини mCloth. Накладання зв'язків та обмежень – команди Constraint. Модифікатори анімації двохногого об'єкту - Reggdol .		2			12
Тема 2.12. Система частинок Particle Systems. Створення реалістичних зображень, вогню, диму, потоку рідини, дощу , крапель, падаючого снігу.		2			12
Разом за розділом 2		20	8		76
Залік					
Всього годин		36	18		96

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

##### Основна:

- 1.Эрон Росс. Основы 3d тах 6. – М: Издательский дом «Вильямс», 2005. - 512 с.
- 2.Стиренко А.С. 3d тах 2009/ 3d тах Design 2009. Самоучитель. – М: ДМК Пресс, 2008 – 544 с.
- 3.Верстак В.А. 3d тах 8. Секреты мастерства. - СПб.: Питер, 2006 -672с.
- 4.Мильчин Ф.М. 3d studio тах 7. – М: Литературное агенство «Бук – Пресс и К», 2005. - 368 с.

##### Додаткова:

5. Семак Р.В. 3d тах 2008 для дизайнера интерьеров – СПб.: Питер, 2009 -256с.
- 6.Бил Флеминг. Фотореализм и профессиональные приемы работы. – М: ДМК Пресс, 2000 – 384 с.
7. Бил Флеминг. Методы анимации лица. – М: ДМК Пресс, 2002 – 336 с.

#### Навчальний контент

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

Надається інформація (за розділами, темами) про всі навчальні заняття (лекції, практичні, семінарські, лабораторні) та надаються рекомендації щодо їх засвоєння (наприклад, у формі календарного плану чи деталізованого опису кожного заняття та запланованої роботи).

#### 4. Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
-------	--

1	<p><i>Лекція 1</i></p> <p><i>Тема 1.1 Основні засоби сучасної комп'ютерної графіки. Основи роботи в 3D MAX</i>  <i>Інтерфейс програми: Елементи інтерфейсу. Підключаємі модулі. Налаштування програми. Основні поняття 3-х вимірної графіки. Використання 3D MAX. Ознайомлення з програмою. Інтерфейс користувача. Налаштування інтерфейс 3D MAX. Література: [1] стор. 76-103, [4] стор. 40-49.[1] стор. 15-26, [5] стор. 337-341, [10] стор. 5-21. [1] стор. 5–10, 39-55, [7] стор. 12-14, [12] 30-50. [5] стор. 341-357, [1] стор. 11-15. [1] стор. 56-76, [4] стор. 12-40, [7] 26-34. [1] стор. 76-103, [4] стор. 40-49.</i></p> <p><i>Тема 1.2 Створення та видозміна об'єктів. Перетворення об'єктів. Елементи керування вікнами видів. Режими відображення об'єктів. Початкові елементи анімації об'єктів. Системи координат. Інструменти прив'язок. Системи опорних координат. Точка опори. Видові вікна ортогональних і перспективних проекцій. Віконна і екранна системи координат. Локальні координати і точка опори. Зміщення точки опори.</i></p> <p><i>Література: [1] стор. 76-103, [4] стор. 40-49.[1] стор. 15-26, [5] стор. 337-341, [10] стор. 5-21. [1] стор. 5–10, 39-55, [7] стор. 12-14, [12] 30-50. [5] стор. 341-357, [1] стор. 11-15. [1] стор. 56-76, [4] стор. 12-40, [7] 26-34. [1] стор. 76-103, [4] стор. 40-49.</i></p>
2	<p><i>Лекція 2</i></p> <p><i>Тема 1.3 Основні прийоми роботи:</i>  <i>Об'єкти в 3D MAX. Створення об'єктів сцени. Модифікатори геометрії. Основи моделювання. Типи моделей в 3D MAX. Багатокутовий каркас. NURBUS – поверхня. Моделі створені з «заплат». Форми і сплайни Використання панелі Modify. Модифікатори. Моделювання за допомогою сплайнів. Типи вершин сплайнів: кутова, згладжена вершина, вершина Безьє, кутова вершина Безьє.</i></p> <p><i>Література: [1] стор. 104-128, [4] стор. 50-90, [7] стор. 40-43.[1] стор. 104-128, [4] стор. 50-90. [1] стор. 128-144, [4] стор. 91-135, [7] стор. 40-43.</i></p> <p><i>Тема 1.4. Виділення декількох об'єктів. Встановлення масштабу шкали об'єктів. Створення і правка лінії. Геометричний конвеєр 3D MAX. Порядок обробки даних об'єктів в 3D MAX. Екземпляри та об'єкти посилань. Модифікаторні під об'єкти: гізмо та центр. Модифікатори XForm. Інструмент Array.</i></p> <p><i>Література: [1] стор. 104-128, [4] стор. 50-90, [7] стор. 40-43.[1] стор. 104-128, [4] стор. 50-90. [1] стор. 128-144, [4] стор. 91-135, [7] стор. 40-43.</i></p>



3	<p><i>Лекція 3</i></p> <p><i>Тема 1.5 Матеріали і текстури: Редактор матеріалів. Стандартні матеріали. Створення складних матеріалів. Використання текстурних карт. Основи візуалізації. Редактор матеріалів. Інформаційний потік матеріалів. Параметри матеріалів. Матеріали Multi/Sub-Object. Просте накладання карт. Проецювання карт матеріалу. Координати проецювання.</i></p> <p><i>Література: [1] стор.196-226, [4] стор. 484-551. [1] стор.212-213, [4] стор. 514-516.</i></p> <p><i>Тема 1.6 Основи візуалізації:</i></p> <p><i>Інструменти візуалізації. Параметри візуалізації. Віртуальний буфер кадрів. Оточення і атмосферні ефекти. Модифікатор UVW Map. Проецювання карт зовнішнього середовища. Удосконалені методи проецювання карт. Камери.</i></p> <p><i>Література: [1] стор. 227-246, [4] стор. 216-263. [1] стор. 247-267, [4] стор. 264-275, [7] 34-40.</i></p>
4	<p><i>Розділ 2. Візуалізація та анімація</i></p> <p><i>Лекція 7</i></p> <p><i>Тема 2.1 Освітлення:</i></p> <p><i>Основи освітлення в трьох вимірній графіці. Промінь лазеру. Об'ємне освітлення. Використання базових джерел світла в інтер'єрі. Джерело світла. Тінь. Ослаблення світла.</i></p> <p><i>Література: [1] стор. 395-415, [10] стор. 21-62.</i></p> <p><i>Тема 2.2 Практичне моделювання:</i></p> <p><i>Натюрморт. Моделювання loft об'єктів. Полігональне моделювання. NURBS-моделювання. Використання модифікатора Cloth (Тканина) для симуляції поведінки тканини. Складальні об'єкти . Типи складальних об'єктів: Boolean, Conform, Connect, Loft, Scatter.</i></p> <p><i>Література: [13] стор. 31-44, [2] стор. 39-50.</i></p>
5	<p><i>Лекція 5</i></p> <p><i>Тема 2.3. Каркасне моделювання. Основні поняття каркасного моделювання. Редагуємий каркас. Багатокутник і грані. Триангуляція. Типи під об'єктів: вершина (Vertex), ребро (Edge), границя (Border), грань (Face), багатокутник (Poly), елемент (Element). Редагуємий багатокутник. Модифікатор Edit Geometry. Інструменти розріз (Cut) і переріз (Slice). Панель керування Ribbon.</i></p> <p><i>Література: [13] стор. 31-44, [2] стор. 39-50.</i></p> <p><i>Тема 2.4. Правка на рівні під об'єктів: витягування та скіс, перевертання багатокутників, злиття вершин, плавне виділення. Інструменти та методи каркасного моделювання. Моделі створені з «заплат». Обмеження каркасного моделювання. Створення «заплат». Типи під об'єктів «заплат». : вершина (Vertex), маркер (Handle), ребро (Edge), «заплата» (Patch) , елемент (Element).</i></p> <p><i>Зміна ступені деталізації моделі.</i></p> <p><i>Література: [13] стор. 31-44, [2] стор. 39-50.</i></p>

6	<p><i>Лекція 6</i></p> <p><i>Тема 2.5 Текстурування:</i></p> <p><i>Спеціальні ефекти візуалізації та анімації. Атмосферні ефекти. Просторові викривлювачі. Системи часток. Матеріал імітуючий хром (ефект віддзеркалення) . Текстурування натюрморту. Текстурування складних полігональних моделей. Створення і текстурування скляних деталей.</i></p> <p><i>Література: [1] стор. 145- [1] стор. 306-317, [4] стор. 389-409, [7] 34-40.161, [4] стор. 153-202, [7] стор. 34-40. [1] стор. 306-317, [4] стор. 389-409, [7] 34-40. [1] стор. 162-195, [4] стор. 203-215.[1] стор. 162-195, [4] стор. 203-215. [1] стор. 162-195, [4] стор. 203-215.</i></p> <p><i>Тема 2.6 Візуалізація:</i></p> <p><i>Інтеграція трьох вимірної графіки і фотографії. Маскування об'єктів. Об'єкти в фокусі камери. Удосконалене освітлення та візуалізація. Глобальне освітлення. Трасування променів освітлення.</i></p> <p><i>Література: [1] стор.301–305.[1] стор. 309–324.[1] стор. 324–337. [1] стор. 304–309.[1] стор. 352-366, [4] стор. 296-342. [1] стор.367-394, [4] стор. 426-434.</i></p>
7	<p><i>Лекція 7</i></p> <p><i>Тема 2.7 Модуль візуалізації Mental Ray, V-RAY. Light Tracer. Метод освітлення.</i></p> <p><i>Література: [1] стор.301–305.[1] стор. 309–324.[1] стор. 324–337. [1] стор. 304–309.[1] стор. 352-366, [4] стор. 296-342. [1] стор.367-394, [4] стор. 426-434.</i></p> <p><i>Тема 2.8. Анімація моделей.</i></p> <p><i>Анімація. Пряма кінематика. Допоміжні об'єкти. Групи. Схематичний вид. Контролери анімації та обмеження на рухи. Поняття контролерів та обмежень.</i></p> <p><i>Література: [1] стор. 145- [1] стор. 306-317, [4] стор. 389-409, [7] 34-40.161, [4] стор. 153-202, [7] стор. 34-40. [1] стор. 306-317, [4] стор. 389-409, [7] 34-40.</i></p>
8	<p><i>Лекція 8</i></p> <p><i>Тема 2.9. Обмеження по лінії шляху та зв'язки. Зв'язування параметрів. Маніпулятори. Моделювання персонажів. Персонажі, що складаються з одного або декількох об'єктів. Зразкові зображення. Моделювання для ефективної деформації.</i></p> <p><i>Література: [1] стор. 145- [1] стор. 306-317, [4] стор. 389-409, [7] 34-40.161, [4] стор. 153-202, [7] стор. 34-40. [1] стор. 306-317, [4] стор. 389-409, [7] 34-40.</i></p> <p><i>Тема 2.10. Анімація персонажів. Шкіряний покрив та кістки. Морфінг. Інверсна кінематика. Вирази для параметризації анімації. Інтерфейс Set Key. Запис анімації.</i></p> <p><i>Література: [1] стор. 145- [1] стор. 306-317, [4] стор. 389-409, [7] 34-40.161, [4] стор. 153-202, [7] стор. 34-40. [1] стор. 306-317, [4] стор. 389-409, [7] 34-40.</i></p>

9	<p><i>Лекція 9</i></p> <p><i>Тема 2.11. Модуль анімації фізичної взаємодії об'єктів MassFX. Статичні об'єкти, кінематичні об'єкти, динамічні об'єкти. Моделювання поведінки тканини mClocht. Накладання зв'язків та обмежень – команди Constraint. Модифікатори анімації двохногого об'єкту - Reggdol .</i></p> <p><i>Література: [1] стор. 340-350, [4] стор. 380-409.</i></p> <p><i>Тема 2.12. Система частинок Particle Systems. Створення реалістичних зображень, вогню, диму, потоку рідини, дощу , крапель, падаючого снігу.</i></p> <p><i>Література: [4] стор. 310-420, [7] 120-161, [4] стор. 170-202</i></p>
---	--

### 5.6. Практичні заняття

Практичні заняття охоплюють основні теми лекційного матеріалу і розглядають питання практичного застосування отриманих знань. Їх тематика така:

№ з/п	Назва практичної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість ауд. годин
1	<i>Вступ, організаційні питання. Основні поняття 3-х вимірної графіки. Використання 3D MAX. Ознайомлення з програмою. Інтерфейс користувача. Налаштування інтерфейсу 3D MAX. Створення та видозміна об'єктів. Перетворення об'єктів. Елементи керування вікнами видів. Режими відображення об'єктів. Початкові елементи анімації об'єктів.</i>	4
2	<i>Основи моделювання. Типи моделей в 3D MAX. Багатокутовий каркас. NURBUS – поверхня. Моделі створені з «заплат». Форми і сплайни Використання панелі Modify. Модифікатори.</i>	4
3	<i>Моделювання за допомогою сплайнів. Типи вершин сплайнів: кутова, згладжена вершина, вершина Безьє, кутова вершина Безьє. Виділення декількох об'єктів. Встановлення масштабу шкали об'єктів. Створення і правка лінії.</i>	4
4	<i>Геометричний конвеєр 3D MAX. Порядок обробки даних об'єктів в 3D MAX. Екземплярні та об'єкти посилань. Модифікаторні під об'єкти: гізмо та центр. Модифікатори XForm. Інструмент Array.</i>	4
5	<i>Основи анімації. Ключові кадри анімації. Полоса треку анімації. Панель Motion. Траєкторії, використання інструменту Aling. Підготовча таблиця. Редактор кривих. Анімація м'яча, що відскакує від полу за допомогою функціональних кривих.</i>	4
6	<i>Складальні об'єкти . Типи складальних об'єктів: Boolean, Conform, Connect, Loft, Scatter.</i>	4
7	<i>Каркасне моделювання. Основні поняття каркасного моделювання. Редагуємий каркас. Багатокутник і грані. Тріангуляція. Типи під об'єктів: вершина (Vertex), ребро (Edge), границя (Border), грань (Face), багатокутник (Poly), елемент (Element). Редагуємий багатокутник. Модифікатор Edit Geometry. Інструменти розріз (Cut) і переріз (Slice). Правка на рівні під об'єктів: витягування та</i>	8

	<i>скіс, перевертання багатокутників, злиття вершин, плавне виділення. Інструменти та методи каркасного моделювання. Створення моделі автомобіля.</i>	
8	<i>Моделі створені з «заплат». Обмеження каркасного моделювання. Створення «заплат». Типи під об'єктів «заплат». : вершина (Vertex), маркер (Handle), ребро (Edge), «заплата» (Patch) , елемент (Element). Зміна ступені деталізації моделі. Інструменти моделювання «заплат». Інструмент поділу. Інструмент зв'язування. Злиття вершин та їх правка. Моделювання за допомогою сплайнового каркасу. Модифікатор Surface, CrossSection. Заключне заняття.</i>	4
	<i>Всього</i>	36

#### 5.6. Лабораторні заняття

*Не передбачені*

#### 5.7. Індивідуальні завдання

*Не передбачено.*

#### 5.8. Контрольні роботи

*Не передбачено.*

### 6. Самостійна робота студента

№ з/п	Назва теми, при підготовці до аудиторних занять	Кількість годин СРС
1	<i>Додаткові інструменти моделювання. Модифікатор Shell. Модифікатори виділення. Виділення за ім'ям під об'єктів. Моделювання за допомогою поверхонь підрозділу.</i>	8
2	<i>Основи візуалізації. Редактор матеріалів. Інформаційний потік матеріалів. Параметри матеріалів. Матеріали Multi/Sub-Object. Просте накладання карт.</i>	8
3	<i>Проецювання карт матеріалу. Координати проецювання. Модифікатор UVW Map. Проецювання карт зовнішнього середовища. Удосконалені методи проецювання карт.</i>	8
4	<i>Камери. Джерело світла. Тінь. Ослаблення світла.</i>	8
5	<i>Анімація. Пряма кінематика. Допоміжні об'єкти. Групи. Схематичний вид. Контролери анімації та обмеження на рухи. Поняття контролерів та обмежень. Обмеження по лінії шляху та зв'язки. Зв'язування параметрів. Маніпулятори.</i>	8

6	Моделювання персонажів. Персонажі, що складаються з одного або декількох об'єктів. Зразкові зображення. Моделювання для ефективною деформації.	8
7	Анімація персонажів. Шкіряний покрив та кістки. Морфінг. Інверсна кінематика. Вирази для параметризації анімації. Інтерфейс Set Key. Спеціальні ефекти візуалізації та анімації. Атмосферні ефекти. Просторові викривлювачі. Системи часток. Удосконалене освітлення та візуалізація. Глобальне освітлення. Трасування променів освітлення. Модуль Mental Ray, Light Tracer. Метод освітлення.	10
8	Модуль MassFX основні принципи роботи.	10
9	Модуль Система частинок Particle Systems. Моделювання реалістичних зображень, вогню, диму, потоку рідини, дощу, крапель, падаючого снігу.	10
		78

## Політика та контроль

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

- правила відвідування занять (як лекцій, так і практичних/лабораторних) регламентується: «Положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського» <https://osvita.kpi.ua/node/39>; «Положення про систему внутрішнього забезпечення якості вищої освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського» <https://osvita.kpi.ua/node/121>;
- правила поведінки на заняттях (активність, підготовка коротких доповідей чи текстів, відключення телефонів, використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача чи в інтернеті тощо) регламентується «Положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського» <https://osvita.kpi.ua/node/39>, ;
- правила захисту лабораторних робіт; кожен студент особисто здає лабораторні роботи;
- правила захисту індивідуальних завдань; кожен студент особисто здає індивідуальні роботи ;
- в даному кредитному модулі наявні тільки заохочувальні бали, які студент може отримати на добровільній основі виконуючі певний перелік додаткових завдань пов'язаних з тематикою кредитного модуля;
- політика дедлайнів та перескладань, регламентується «Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського» <https://osvita.kpi.ua/node/32>, «Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського» <https://osvita.kpi.ua/node/37> ;
- політика щодо академічної доброчесності регламентується «Положення про систему запобігання академічного плагіату в КПІ ім. Ігоря Сікорського» <https://osvita.kpi.ua/node/47>; положенням «Положення про вирішення конфліктних ситуацій в КПІ ім. Ігоря Сікорського» [https://osvita.kpi.ua/2020\\_7-170](https://osvita.kpi.ua/2020_7-170);

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

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом Таблиця 8.1.

Семестр	Всього	Розподіл за семестрами та видами занять				МКР	РГР	Екзамен
		Лек.	Прак.	Лаб.	СРС			
5	150	36	36	-	78	-	-	+
+	150	36	36	-	78	-	-	+

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- виконання та захист 8 практичних робіт -100 кредитів

#### СИСТЕМА РЕЙТИНГОВИХ (ВАГОВИХ) БАЛІВ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

##### 8.1. Практичні роботи (r3)

Практичні роботи складаються з 3 завдань. Ваговий бал однієї практичної роботи становить 8 балів. Максимальна кількість балів за практичні роботи складає:  $r3 = 12,5 \text{ балів} \times 8 \text{ практичні роботи} = 100 \text{ балів}$ .

Рейтингові бали за одну практичну роботу Таблиця 8.2

Бали	Критерій оцінювання
12,5	Зауважень до звіту нема, є відповіді на всі запитання
11,0	Несуттєві зауваження до звіту, відповіді на більшість запитань
10,0	Зауваження до отриманих результатів, відповідь на частину питань
9,0	Звіт має помилки, відповіді лише на окремі питання
8,0	Робота виконана, отримано вірні результати, але не захищено.
0,0	Робота не виконана, звіт відсутній

##### 8.2. Штрафні та заохочувальні бали

Загальний рейтинг з дисципліни включає тільки заохочувальні бали (табл.8.5). Загальна сума заохочувальних балів не може перевищувати  $50 \times 0,1 = (+ 5) \text{ балів}$ .

Заохочувальні бали Таблиця 8.3

Дія	Бали
Участь у модернізації лабораторних або практичних робіт	плюс 2 бали
Удосконалення дидактичних матеріалів з дисципліни	плюс 3.. .5 балів
Застосування оригінального підходу при вирішенні задач	плюс 1 бал

##### 8.2. Умови рубіжної атестації

На 8-й тиждень навчання (перша атестація) графіком передбачено виконання: 2-х практичних робіт. Що становить у сумі  $2 \times 12,5 = 25 \text{ балів}$ . Таким чином для отримання "задовільно" з першої рубіжної атестації студент повинен мати не менше ніж  $25 \times 0,5 = 12,5 \text{ балів}$ . На 14-й тиждень навчання (друга атестація) графіком передбачено виконання: 6-х практичних робіт:  $6 \text{ пр} \times 12,5 \text{ балів} = 72 \text{ балів}$ ; Що становить у сумі  $36 = 3 \text{ балів}$ . Таким чином для отримання "задовільно" з першої рубіжної атестації студент повинен мати не менше ніж  $72 \times 0,5 = 36 \text{ балів}$ .

### 8.3. Критерії отримання заліку.

В процесі вивчення дисципліни, студент може максимум отримати за семестр 100 балів, якщо він набирає більше ніж 60 балів то може отримати залік автоматом в залежності від рейтингового балу, якщо він не згоден з оцінкою чи має рейтинговий бал за семестр від 36 до 59 балів то він на заліку виконує підсумкову роботу максимальна оцінка з якої складає 40 балів відповідно бали від отриманої за підсумкову роботу додаються до рейтингу студента і виставляється підсумкова оцінка з заліку.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою. Таблиця 8.4

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)

### Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено в.о. зав. каф Технології машинобудування, д.т.н., доц., Охріменко О.А.

Ухвалено кафедрою Технології машинобудування (протокол № 5 від 08.12.2021)

Погоджено Методичною комісією факультету<sup>1</sup> (протокол № 5 від 17.12.2021)

---

<sup>1</sup> Методичною радою університету – для загальноуніверситетських дисциплін.