

## ІНФОРМАТИКА Програма курсу за вибором «Основи 3D-моделювання»

Колбасова Вікторія Леонідівна,

викладач ліцею інформаційних технологій при Дніпропетровському національному університеті імені Олеся Гончара.

### Пояснювальна записка

Стрімкий розвиток комп'ютерного апаратного забезпечення та різноманітного програмного забезпечення сприяє змінам у технологіях обробки інформації. Серед них найбільш динамічно розвиваються мережеві технології, комп'ютерна графіка, тривимірне моделювання, анімація та ін.

Розділ інформатики, що займається розробкою методів створення та редагування зображень засобами комп'ютерів називають комп'ютерною графікою. Комп'ютерна графіка — складова всіх сучасних комп'ютерних технологій, важлива компонента взаємодії людини з комп'ютером. Комп'ютерна графіка привертає увагу спеціалістів різних галузей знань — програмістів, проектувальників засобів візуалізації, інженерів, фізиків, математиків. Знання основ комп'ютерної графіки необхідно і вченому, і інженеру, тому комп'ютерна графіка є важливою компонентою освіти сучасного спеціаліста. Системи комп'ютерної графіки відтворюють обрану та певним чином оброблену інформацію про деякий процес чи об'єкт у вигляді зображень на екрані дисплея.

Оскільки будь-яке зображення на екрані дисплея — це результат комп'ютерної обробки геометричної моделі об'єкта, то основною задачею викладання основ комп'ютерної графіки є навчання геометричного (графічного) моделювання об'єктів і формування в учнів певних знань, умінь і навичок маніпуляції комп'ютерними зображеннями цих об'єктів. Теоретичною основою комп'ютерної графіки є розділи математики, фізики, основ інформатики та обчислювальної техніки, формальної логіки, основ програмування, образотворчого мистецтва, креслення та інших. Комп'ютерна графіка дозволяє творчо осмислити здобуті у зазначених дисциплінах знання, розширити і закріпити їх, що стимулює ґрунтовне вивчення змістового матеріалу загальнотеоретичних дисциплін. Крім того, комп'ютерну графіку необхідно оцінювати з позицій подальшої практичної корисності набутих у процесі навчання знань, умінь і навичок у самостійній продуктивній діяльності молоді людини.

Комп'ютерну графіку можна розподілити на двовимірну та тривимірну (3D-графіку). У тривимірній графіці можна у віртуальному просторі створювати та редагувати об'єкти, удосконалювати їх форми та оцінювати результат, призначати об'єктам певний матеріал, що дозволяє переглянути проект у різних кольорових варіантах, розмістити джерела освітлення та

спостерігати на екрані монітора геометричні проекції тривимірних моделей під різним кутом зору.

Завданням курсу за вибором «Основи 3D-моделювання» є реалізація освітньої потреби учнів у профільному навчанні, яка досягається шляхом формування компетентностей учнів, особистісно зорієнтованого та діяльнісного підходів в організації навчальної діяльності. Курс формує предметну, проектно-технологічну та інформаційно-комунікаційну компетентність учнів. Основними завданнями викладання курсу є:

- сформувати у процесі навчання досвід специфічної для предмету діяльності, пов'язаний із засвоєнням, розумінням і застосуванням нових знань;
- розвивати здатність учнів застосовувати знання, уміння та особистий досвід у предметно-перетворювальній діяльності;
- розвивати здатність учнів використовувати інформаційно-комунікаційні технології та відповідні засоби для виконання особистісних та суспільно значущих завдань.

Діяльнісний підхід спрямований на розвиток умінь і навичок учнів, застосування здобутих знань у практичних ситуаціях, пошук шляхів інтеграції до соціокультурного середовища власних наробок.

Метою курсу за вибором «Основи 3D-моделювання» є формування в учнів знань та умінь, необхідних для створення, редагування та ефективної обробки інформації, поданої в тривимірному вигляді, а також для використання комп'ютерних тривимірних технологій у навчальній і професійній діяльності.

Мета курсу досягається через опанування учнями необхідного обсягу теоретичного матеріалу та практичне оволодіння сучасними графічно-моделюючими технологіями середовищ створення, обробки й візуалізації тривимірних моделей. Однаково важливими є уміння створювати нові просторові моделі і редагувати наявні із загальних бібліотек, перетворювати формати комп'ютерних файлів тривимірної графіки, імпортувати належним чином підготовлені графічні зображення в офісні документи, у веб-сторінки, у електронні та поліграфічні видання, створювати демонстраційні ролики та розробляти комп'ютерну анімацію.

Навчальна програма складається з:

- *пояснювальної записки*, де визначено мету курсу, знання, уміння та навички, яких мають набути учні, особливості організації навчального процесу та перелік програмно-технічних засобів, необхідних для успішної реалізації курсу;

- змісту навчального матеріалу та вимог до навчальних досягнень учнів;
- критеріїв оцінювання рівня навчальних досягнень учнів;
- додатків, у яких наведено список рекомендованої літератури та Інтернет-джерела.

До теоретичних знань, яких мають набути учні, належать знання про:

- призначення, можливості, засоби, технології і сфери застосування комп'ютерної графіки;
- принципи побудови тривимірних моделей, їх редагування;
- основні прийоми модифікації та удосконалення форм моделей;
- принципи додавання текстур та кольорове оформлення сцен;
- поняття про формати графічних файлів, їхні основні характеристики та перетворення;
- методи забезпечення точних побудов під час моделювання;
- засоби підготовки проекту до демонстрації;
- створення анімаційних роликів, підготовка зображень сцен для розміщення у документах та на вебсторінках.

До вмінь і навичок, які мають бути сформовані в учнів у результаті опанування змісту курсу, належать:

- вміння створювати тривимірні моделі, застосовувати інструменти для модифікації створених форм;
- вміння застосовувати інструменти, що забезпечують точність побудов;
- використовувати інструменти для створення складних форм;
- призначати кольорове оформлення та текстури створеним об'єктам;

- вміння створювати креслення, схеми за точними розмірами;
- вміння підготувати проект до демонстрації;
- перетворювати формати графічних файлів і здійснювати обмін зображеннями між різними програмними продуктами;
- вміння створювати анімаційні ролики.

Курс розрахований на 34 навчальних годин і може викладатися в старших класах середніх навчальних закладів будь-якого профілю.

Курс має чітко виражену практичну спрямованість, частка часу, відведеного на викладання теоретичного матеріалу, не повинна перевищувати третини навчального часу. На 34 навчальних години заплановано проведення 10 практичних робіт, вся робота учнів за комп'ютером полягатиме у фронтально-індивідуальному виконанні вправ і завдань зі створення чи обробки тривимірних моделей. Теоретичний матеріал доцільно викладати невеликими порціями, на початку заняття, оскільки подані теоретичні відомості, якщо вони одразу не закріплені практичною роботою, засвоїти досить важко.

Наголос має робитися на навчанні технічних прийомів і поясненні особливостей роботи в програмному середовищі. Викладання курсу ґрунтується на дослідженні прийомів моделювання у програмному середовищі SketchUp.

Для науково-методичного забезпечення курсу, окрім підручників і навчальних посібників, необхідні такі технічні й програмні засоби:

- комп'ютерний клас, де є операційна система з графічним інтерфейсом установлена на кожному комп'ютері;
- програмне середовище SketchUp;
- браузер графічних файлів (бажано);
- доступ учнів до Internet (бажано).

Таблиця 1

**ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ТА ВИМОГИ ДО НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ**  
(34 години; 2 години на тиждень)

Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
<p><b>1. Основні поняття та засоби тривимірної графіки (2 год.)</b> Поняття тривимірної графіки, її призначення та загальні можливості. Параметри та прийоми роботи зі сценами та моделями. Довідникова система програм. Порівняння програмних засобів для створення тривимірної графіки</p>	<p><b>Учень</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• описує поняття тривимірної моделі, основні принципи створення й обробки тривимірних моделей;</li> <li>• вміє переглянути модель під різним кутом зору, завантажити модель із загальної бібліотеки;</li> <li>• знає програми для створення тривимірної графіки та їх загальні характеристики</li> </ul>
<p><b>2. Основні прийоми створення моделей у середовищі SketchUp (14 год.)</b> Типи простих форм та настройка їх параметрів. Використання простих форм у тривимірному моделюванні. Прийоми модифікації об'єктів засобами інструментів Move, Rotate, Scale. Призначення та прийоми використання інструментів модифікації FollowMe, Offset. Взаємодія об'єктів, застосування команди IntersectWithmodel. Особливості груп та їх застосування у моделях. Поняття компонентів, їх особливості та прийоми редагування. Бібліотека компонентів. Інструмент PaintBucket, призначення текстур. Редагування текстур. <b>Практична робота №1.</b> Створення найпростіших об'єктів, їх редагування та упорядкування. <b>Практична робота №2.</b> Створення тіл обертання, лінійних та радіальних масивів.</p>	<p><b>Учень</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• описує основні плоскі об'єкти, їх властивості;</li> <li>• вміє створювати плоскі об'єкти, задавати їх точні розміри, застосовувати під час побудов об'єктів логічні прив'язки;</li> <li>• застосовує плоскі форми для створення тривимірних об'єктів, вміє редагувати форми тривимірних об'єктів, задавати їх положення у просторі сцени;</li> <li>• використовує всі інструменти модифікації для розміщення та упорядкування об'єктів на сцені;</li> <li>• вміє створювати складні форми просторових об'єктів;</li> <li>• знає особливості та відміну груп та компонентів, вміє створити групу та компонент, користуватися загальними бібліотеками компонентів;</li> <li>• вміє задати кольорове оформлення об'єктам сцени, призначити певну текстуру об'єкту, редагувати текстури</li> </ul>

<p><b>Практична робота №3.</b> Прийоми створення складних форм застосуванням команди <code>IntersectWithmodel</code>.</p> <p><b>Практична робота №4.</b> Особливості компонентів і груп, їх застосування у процесі моделювання.</p> <p><b>Практична робота №5.</b> Призначення та редагування текстур об'єктам сцени</p>	
<p><b>3. Точні побудови у середовищі SketchUp (8 год.)</b></p> <p>Поняття про системи координат. Поняття про абсолютні та відносні координати. Застосування координат у проектуванні.</p> <p>Застосування конструкційних інструментів у процесі створення моделей за точними розмірами.</p> <p>Правила додавання розмірів.</p> <p>Додавання тексту та коментарів.</p> <p>Інструмент <code>SandBoxTools</code>, його призначення. Створення ландшафтів.</p> <p><b>Практична робота №6.</b> Створення креслення засобами <code>SketchUp</code>.</p> <p><b>Практична робота №7.</b> Розробка плану приміщення за вказаними розмірами з технічними поясненнями.</p> <p><b>Практична робота №8.</b> Застосування інструменту <code>SandBoxTools</code> для створення ландшафтів та довільних форм</p>	<p><b>Учень</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>описує поняття системи координат, пояснює особливості та різницю між абсолютними та відносними координатами;</li> <li>вміє застосовувати координати у проектуванні креслень та планів;</li> <li>пояснює призначення та відмінність між конструкційними інструментами та інструментами модифікації;</li> <li>створює, редагує та зберігає креслення за необхідними розмірами, додає текстові коментарі та розміри до створених креслень та планів будівель;</li> <li>вміє застосовувати інструмент <code>SandBoxTools</code> для створення складних форм та рельєфів, редагувати створені форми, керувати налаштуваннями об'єктів, що створені за допомогою інструмента <code>SandBoxTools</code></li> </ul>
<p><b>4. Демонстрація проектів (6 год.)</b></p> <p>Інструменти, що забезпечують перегляд сцени <code>PositionCameraTool</code>, <code>LookAroundTool</code>, <code>WalkTool</code>. Налаштування інструментів та приклади їх застосування.</p> <p>Параметри та менеджери демонстрацій. Команди <code>DisplaySetting</code>, <code>PageManager</code>, їх налаштування.</p> <p>Побудова площин перерізів моделей та їх застосування у демонстраціях.</p> <p>Прийоми створення сцен, їх властивості.</p> <p>Налаштування програми для роботи з анімацією.</p> <p>Способи створення та перегляду анімації.</p> <p><b>Практична робота №9.</b> Підготовка проекту до демонстрації: інструменти проходу, використання стилів.</p> <p><b>Практична робота №10.</b> Створення анімації засобами <code>SketchUp</code></p>	<p><b>Учень</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>описує призначення й функції інструментів, що забезпечують перегляд сцени <code>PositionCameraTool</code>, <code>LookAroundTool</code>, <code>WalkTool</code>;</li> <li>вміє застосовувати інструменти прогулянки для перегляду сцени з різних ракурсів;</li> <li>пояснює призначення команди для побудови площини перерізу, вміє представити для демонстрації об'єкт у перерізі;</li> <li>описує методику роботи зі сценами, вміє задати налаштування сцен;</li> <li>пояснює прийоми створення анімації засобами програми;</li> <li>вміє розробити, переглянути та зберегти створену анімацію;</li> <li>вміє обрати необхідний стиль для демонстрації сцени;</li> <li>використовує додаткові налаштування у процесі демонстрації: тіні, положення сонця для створення реалістичного проекту</li> </ul>
<p>5. Конвертація і обмін моделями між різними програмами. Розміщення власних проектів(4 год.)</p> <p>Поширені формати графічних файлів, їхні переваги, недоліки та сфери застосування.</p> <p>Імпорт та експорт зображень між редакторами тривимірної графіки.</p> <p>Перетворення файлів з одного формату в інший.</p> <p>Імпорт та експорт зображень в офісних застосуваннях.</p> <p>Розміщення моделей у мережі Internet на сервісі <code>3DWarehouse</code>.</p>	<p><b>Учень</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>описує принципи збереження проектів у доступних форматах;</li> <li>пояснює призначення та особливості декількох програм для роботи з тривимірною графікою;</li> <li>пояснює особливості перетворення файлів моделей з формату тривимірної графіки у растрові формати та в інші формати 3D-моделей;</li> <li>наводить приклади растрових форматів;</li> <li>експортує зображення з середовища <code>SketchUp</code> файли інших форматів;</li> <li>імпортує зображення у середовище <code>SketchUp</code>;</li> <li>розміщую власні моделі у мережі Internet на сервісі <code>3DWarehouse</code></li> </ul>

Таблиця 2

**Критерії оцінювання рівня навчальних досягнень учнів з курсу за вибором «Основи 3D моделювання»**

Рівні навчальних досягнень	Бали	Критерії оцінювання рівня навчальних досягнень учнів
I. Початковий	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Учень розпізнає задачі, для вирішення яких можуть застосовуватися редактори створення тривимірних моделей, називає основні можливості програм для роботи з тривимірною графікою</li> </ul>
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Учень описує поняття тривимірної графіки, її особливості. Учень відрізняє принципи зберігання й обробки плоских зображень від принципів зберігання й обробки просторових моделей</li> </ul>
	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Учень має уявлення про об'єкти, що створюються та редагуються у просторі тривимірних сцен.</li> <li>Учень може переглянути модель із загальної бібліотеки під різним кутом зору</li> </ul>

II. Середній	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Учень може створити плоскі форми засобами програми.</li> <li>•Учень вміє самостійно обирати і використовувати інструменти.</li> <li>•Учень вміє користуватися довідниковою інформацією</li> </ul>
	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Учень описує призначення команд меню, основних панелей інструментів. Вміє відкривати, зберігати, а також створювати нові 3D моделі в середовищі програми.</li> <li>•Учень знає прийоми редагування форм моделей.</li> <li>•Учень вміє переміщувати, копіювати, масштабувати, обертати моделі сцени</li> </ul>
	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Учень вміє самостійно створювати моделі, зберігати й відкривати їх.</li> <li>•Учень за допомогою вчителя у середовищі програми може створювати об'єкти, що складаються з кількох базових геометричних перетворень.</li> <li>•Учень вміє виділяти фрагменти зображень, за допомогою різних інструментів змінювати форму моделі на задану величину.</li> <li>•Учень за заданим зображенням моделі вміє створювати алгоритм його побудови</li> </ul>
III. Достатній	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Учень знає основні прийоми створення та правила редагування моделей.</li> <li>•Учень вміє використовувати інструменти FollowMe, Offsetта налаштувати їхні параметри.</li> <li>•Учень вміє виділяти, копіювати, переміщувати, обертати, відбивати й масштабувати об'єкти та їх фрагменти.</li> <li>•Учень пояснює принципи розробки анімованих зображень</li> </ul>
	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Учень має сталі навички роботи з тривимірними моделями.</li> <li>•Учень зафарбовує об'єкти, використовуючи однорідні, градієнтні й текстурні заливки, вміє задавати та змінювати параметри заливки.</li> <li>•У середовищі програми обирає оптимальні прийоми для створення моделі. Під час роботи з моделями учень використовує різні режими роботи інструментів</li> </ul>
	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Учень вільно використовує довідкову систему, інтернет-джерела та загальну бібліотеку моделей.</li> <li>•Учень вміє створювати й редагувати складні моделі, застосовувати до фрагментів зображень різноманітні перетворення, групувати та розгрупувати елементи зображень.</li> <li>•Створює креслення та схеми за певними розмірами, вміє проставити розміри на них.</li> <li>•Додає до креслень прості й фігурні текстові фрагменти, а також задає їхні параметри.</li> <li>•Учень пояснює принципи роботи зі сценами, обирає необхідні налаштування сцен</li> </ul>
IV. Високий	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Учень досконало (у межах навчальної програми) знає і використовує можливості програмного середовища.</li> <li>•Самостійно виконує навчальні завдання, обираючи раціональний алгоритм створення моделей.</li> <li>•Експортує зображення з середовища SketchUp у файли різних форматів, а також імпортує зображення, що зберігаються у файлах допустимих форматів, у середовище SketchUp.</li> <li>•Вміє створити цілісну роботу на запропоновану тему, додати доцільне кольорове та текстурне оформлення</li> </ul>
	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Учень знаходить і використовує додаткові джерела інформації.</li> <li>•Проводить конструкторський аналіз моделі, розробляє оптимальний алгоритм побудови моделі.</li> <li>•Обирає доцільний розподіл проекту на окремі складові: застосовує групи, компоненти, сцени.</li> <li>•Учень вміє імпортувати зображення з оформленням та стилями для представлення проекту у текстові документи, на веб-сторінки.</li> <li>•Розміщує моделі на сервісі 3D Warehouse</li> </ul>
	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Учень має стійкі системні знання і практичні навички застосування програмного середовища продуктивно їх використовує.</li> <li>•Під час виконання завдань проявляє творчий підхід.</li> <li>•Виявляє протиріччя між характеристиками моделі та вимогами до її створення чи вдосконалення.</li> <li>•Застосовує інформаційно-комунікаційні технології під час проектування роботи та для демонстрації результатів.</li> </ul>

#### Список рекомендованої літератури

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. Інформатика. Освітня галузь «Технології» — К., Освіта України, 2011.
2. Ю.О. Дорошенко, І.О. Завадський. Програма курсу за вибором «Основи комп'ютерної графіки».
3. Александр Петелин. SketchUp – просто 3D! Учебник-справочник GoogleSketchUp-Prev.8.0 (в 2-х книгах).
4. Александр Петелин. Школа 3D ремонта. GoogleSketchUpPrev пошаговых уроках.
5. <http://www.sketchup.com>.
6. <http://www.sketchup.google.com/3dwarehouse>
7. Руководство по началу работы в SketchUp(информация от разработчика).
8. <https://support.google.com/sketchup/?hl=ru>.
9. <http://www.youtube.com/sketchupvideo>.