

**ЦЕНТР ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ ТА ПРОФЕСІЙНОЇ ОРІЄНТАЦІЇ
ШКІЛЬНОЇ МОЛОДІ ДАРНИЦЬКОГО РАЙОНУ М. КИЄВА**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Начальник управління освіти

Дарницької районної в місті Києві

державної адміністрації



_____ Євгенія СПИСОВСЬКА

_____ 2023 р.

Навчальна програма з позашкільної освіти
науково-технічного напрямку
інформаційно-технічного профілю
«Комп'ютерна 3D-графіка»

1 рік навчання
початковий рівень

м. Київ – 2023

Укладач:

Гуржій Дмитро Русланович – керівник гуртка «Комп'ютерна 3D-графіка»
Центру технічної творчості та професійної орієнтації шкільної молоді
Дарницького району м. Києва

Рецензент:

Морін Олег Леонідович – старший науковий співробітник лабораторії
трудового виховання Інституту проблем виховання НАПН України, кандидат
педагогічних наук, старший науковий співробітник

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Підготовка підростаючого покоління до майбутньої професійної діяльності - одне з пріоритетних завдань позашкільної освіти. Саме STEM-освіта та оволодіння найсучаснішими технічними засобами забезпечують конкурентоспроможність майбутнього фахівця на ринку праці.

На сьогоднішній день 3D-моделювання – перспективний, багатовекторний дуже популярний напрям у комп'ютерній індустрії, що стрімко розвивається. Створення віртуальних моделей стало невід'ємною частиною сучасного виробництва.

Актуальність даної навчальної програми обумовлена охопленням комп'ютерними технологіями майже всіх галузей діяльності людини та перспективністю широкого використання комп'ютерної 3D-графіки для створення рекламних роликів, мультфільмів і кінофільмів, комп'ютерних ігор, для моделювання промислових розробок, архітектурних ансамблів, розробки бізнес-презентацій, створення сучасних творів мистецтва та візуальних ефектів.

Навчальна програма «Комп'ютерна 3D-графіка» реалізується в гуртку науково-технічного напрямку інформаційно-технічного профілю та спрямована на вихованців віком від 10 до 15 років.

При розробці програми була використана навчальна програма «Основи комп'ютерної графіки» (О.О. Тополюкова, П.М. Бісіркін), рекомендована Міністерством освіти і науки України, лист МОН від 07.10.2019 N 1/11-8872 та навчальна програма з позашкільної освіти науково-технічного напрямку гуртка 3D моделювання «3D майстерня» (Шило Г.М. – кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри ІТЕЗ Запорізького національного технічного університету), врахована матеріально-технічна база закладу та програмне забезпечення.

Мета програми – розвиток науково-технічного та творчого потенціалу вихованців засобами 3D-моделювання та формування стійкого інтересу до професій інженерно-технічної сфери.

Основні завдання програми:

- надати базові знання з комп'ютерної 3D-графіки;
- ознайомити з основними видами 3D-моделювання та способами їх створення;
- ознайомити з програмним забезпеченням Blender для створення 3D-графіки;
- ознайомити з програмним забезпеченням Cura та 3D-принтером;
- ознайомити з програмним забезпеченням Paint.Net для створення авторських текстур;
- навчити володіти принципами моделювання 3D-об'єктів;

- навчити навичкам створення візуальних 3D-зображень;
- навчити володіти прикладними програмними засобами;
- розвинути художній смак, творчу уяву, фантазію, вміння бачити красу навколишнього світу та відображати її в своїх проєктах;
- сприяти набуттю досвіду власної творчої діяльності;
- сприяти виробленню індивідуального стилю роботи;
- виховати культуру праці, творчу ініціативу;
- сприяти підтриманню стійкого інтересу до технічної творчості;
- розвинути позитивні якості особистості: працелюбство, наполегливість у досягненні мети, відповідальність за результат власної діяльності;
- сприяти самореалізації дитини в соціумі засобами візуального мистецтва;

Навчальна програма передбачає 1 рік навчання початкового рівня – 144 год. на рік, 4 год. на тиждень.

Програма гуртка спрямована на поглиблення і розширення знань із шкільних дисциплін математики, фізики, інформатики, мистецтва. Також програмою передбачені міжпредметні зв'язки, що є одним із основних принципів STEM-освіти.

Для навчання в гуртку діти мають володіти елементарними знаннями та вміннями в галузі інформаційно-комунікативних технологій. Навчальний матеріал програми адаптований для занять із вихованцями різного рівня підготовленості, які виявляють інтерес до вивчення тривимірного простору.

Програма розрахована на ознайомлення з основними видами 3D-моделювання та способами створення об'ємних фігур і композицій у програмі Blender, що розвиває просторове, логічне та творче мислення. Знайомство з роботою 3D принтера та його використання в освітньому процесі дозволить суттєво підвищити ефективність навчання завдяки наближенню віртуального комп'ютерного середовища до реального тривимірного світу.

Матеріал у програмі викладено з поступовим ускладненням, засвоєння теоретичного матеріалу відбувається через виконання практичних завдань із урахуванням індивідуального підходу до вихованців.

Засвоєння програми дає можливість розкрити здібності кожної дитини, проявити творчість та креативність і, водночас, формує вміння взаємодіяти, працювати в команді під час роботи вихованців над своїми творчими проєктами. В процесі організації освітнього процесу поряд із традиційними технологіями навчання застосовуються інноваційні: ігрові технології навчання, технологія case-study, інтерактивні методи групового навчання, проблемні методики з розвитку критичного і системного мислення, проєктний метод.

Контроль за здобутими знаннями та вміннями вихованців здійснюється під час виконання ними практичних робіт, презентації творчих проєктів,

моделей. Показником результативності також є участь вихованців у фахових конкурсах, виставках, фестивалях.

Програма є орієнтовною. Керівник гуртка може вносити зміни й доповнення в зміст програми та розподіл годин за темами, враховуючи інтереси вихованців та стан матеріально-технічної бази закладу.

Початковий рівень
НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Тема	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	2	-	2
2.	Історія розвитку 3D-графіки	2	-	2
3.	Ознайомлення з програмою Blender	2	2	4
4.	Основи моделювання 3D-об'єктів	2	10	12
5.	Знайомство з 3D-принтером	2	2	4
6.	Візуальні властивості поверхні 3D-об'єктів	2	4	6
7.	Композиція кадру	2	4	6
8.	Складні форми в програмі Blender	4	20	24
9.	Анімація в Blender	2	6	8
10.	Фізика в Blender	2	8	10
11.	3D-персонаж у програмі Blender	4	12	16
12.	Спеціальні візуальні ефекти в Blender	6	20	26
13.	Творча робота над композицією	-	22	22
14.	Підсумок	-	2	2
	Разом	32	112	144

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Вступ (2 год.)

Теоретична частина. Знайомство з вихованцями. 3D-моделювання як різновид комп'ютерної графіки. Сфери використання 3D-технологій. Професії, що пов'язані з 3D-моделюванням.

Мета, завдання та зміст роботи гуртка. Організаційні питання. Безпека життєдіяльності під час роботи з комп'ютером, техніка безпеки на заняттях та у приміщенні закладу.

2. Історія розвитку 3D-графіки (2 год.)

Теоретична частина. 3D-технології в світі. Розвиток та перспективи 3D-технологій в Україні. Програмне забезпечення для створення об'ємних моделей.

3. Ознайомлення з програмою Blender (4 год.)

Теоретична частина. Інтерфейс програми, правила налаштування та навігації у вікнах. Інструменти редагування об'єктів у програмі.

Практична частина. Створення примітивних мешів (куб, циліндр, конус, торус). Деформація геометричних форм.

4. Основи моделювання 3D-об'єктів (12 год.)

Теоретична частина. Способи створення 3D-об'єктів. Інструменти програми для деформації, масштабування, витягування форми, розділення, розрізання.

Практична частина. Створення простих об'єктів (стіл, табуретка, чашка, тарілка, ваза з квітами, ліжко, шафа, тумбочка, світильник, кімната та інше) в програмі Blender. Редагування об'єктів за допомогою інструментів програми. Накладання кольору.

5. Знайомство з 3D-принтером(4 год.)

Теоретична частина. Знайомство з 3D-принтером. Програма-слайсер Cura. Демонстрація друкованих робіт на 3D-принтері.

Практична частина. Робота в програмі-слайсер Cura. Збереження проєкту. Тестовий друк на 3D-принтері.

6. Візуальні властивості поверхні 3D об'єктів (6 год.)

Теоретична частина. Ознайомлення з графічною програмою Paint.Net. Принцип створення текстур в програмі Paint.Net. Ознайомлення з налаштуванням накладання текстур у програмі Blender. UV-розгортка.

Практична частина. Малювання текстур для 3D-об'єктів. Створення текстур дерева, металу, скла, тканини та ін. у графічній програмі Paint.Net. Малювання декоративних текстур. Створення матеріалу для накладання текстури в програмі Blender. Накладання матеріалів або текстур на об'єкт у Blender. Використання та корекція UV-розгортки.

7. Композиція кадру (6 год.)

Теоретична частина. Поняття композиції кадру: камера, світло, атмосфера. Правила рендеру кадру.

Практична частина. Розміщення 3D-об'єктів, створення композиційного кадру. Налаштування камери, джерела світла та атмосферних ефектів. Рендер кадру.

8. Складні форми в програмі Blender (24 год.)

Теоретична частина. Поняття складної форми об'єктів. Спільні та відмінні властивості спрощеної та деталізованої форм 3D-моделі. Основні модифікатори програми Blender.

Практична частина. Створення на основі простих форм складних 3D-моделей: диван, комп'ютер, будинок, автомобіль, замок, ресторан, школа, місто. Деталізація 3D-моделі. Використання основних модифікаторів програми Blender: Boolean, Mirror, Bevel, Solidify, Subdivision Surface, Array. Створення авторської композиції на тему «Парк».

9. Анімація в Blender (8 год.)

Теоретична частина. Поняття 3D-анімації. Закони анімації об'єктів в Blender. Ознайомлення з кістками та модифікаторами: Curve, Armature.

Практична частина. Створення анімації куба, автомобіля. Створення вектора руху. Анімації по заданому шляху, використання обмеження Follow Path. Створення атракціону «Американська гірка».

10. Фізика в Blender (10 год.)

Теоретична частина. Поняття фізики в 3D-просторі. Алгоритм анімації фізичних об'єктів в Blender. Модифікатори фізики: collision, cloth, softbody.

Практична частина. Створення анімації з фізичними об'єктами: скатертина на столі, ефект доміно тощо.

11. 3D-персонаж у програмі Blender (16 год.)

Теоретична частина. 3D-персонаж. Анатомія побудови персонажів. Поняття рігінгу та композитингу в 3D-графіці. Алгоритм роботи з кістками та модифікатором Armature.

Практична частина. Створення простого персонажа з геометричних фігур. Будування анатомічного скелета персонажа. Рігінг. Малювання та накладання текстур на персонаж. Анімація простого персонажа. Створення лінійної анімації руху. Взаємодія персонажа з об'єктом. Композитинг. Рендер анімації.

12. Спеціальні візуальні ефекти в Blender (26 год.)

Теоретична частина. Візуальні ефекти. Можливості програми Blender для відображення природних явищ: вітер, дощ, сніг, блискавка. Алгоритм створення симуляції води та вогню.

Практична частина. Створення візуального ефекту за допомогою функції particles. Створення симуляції води та вогню. Створення міста в різних погодних умовах (сонце, вітер, дощ, сніг). Створення композицій із фонтаном, водопадом та вогнищем. Створення композиції з референсу. Створення авторської композиції на тему «Море».

13. Творча робота над композицією (22 год.)

Практична частина. Самостійна робота, створена в програмі Blender на вільну тему. Пошук ідеї. Малювання ескізу-плану композиції. Створення об'єктів. Композиція кадру, розміщення об'єктів у просторі. Створення одного або декількох персонажів. Створення скелета, згідно анатомії персонажа(ів). Пошук, малювання та накладання матеріалів, текстур. Створення динамічного руху, анімації в композиції кадру, виставлення світла, камери. Композиція кадру творчої роботи. Збереження проєкту. Перегляд результату. Захист творчої роботи.

14. Підсумок (2 год.)

Практична частина. Перегляд і обговорення авторських, тематичних та творчих робіт.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Вихованці мають знати:

- правила безпеки життєдіяльності під час роботи з комп'ютером та 3D-принтером;
- сфери використання 3D-технологій та професії, пов'язані з ними;
- перспективи розвитку 3D-технологій в Україні;
- основи роботи з програмою Blender та її модифікаторами;
- основи моделювання 3D-об'єктів та їх властивості;
- поняття композиції кадру, рігінгу та композитингу;
- правила рендеру;
- основні етапи роботи над власним творчим проєктом.

Вихованці мають вміти:

- дотримуватися правил безпеки життєдіяльності під час роботи з комп'ютером та 3D-принтером;
- створювати та редагувати 3D об'єкти;
- працювати в програмі Blender;
- самостійно створювати 3D моделі, композиції за власною ідеєю або з референсу;
- зберігати проєкт.

Вихованці мають набути досвід:

- роботи в програмі Blender;
- створення ключових кадрів;
- роботи в команді;
- завершеності роботи;
- захисту власних проєктів.

ОРИЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

№ п/п	Матеріали та інструменти	Кількість шт.
1.	Комп'ютери для учнів. Мінімальні вимоги: системний блок – Intel Pentium 3.50GHz, RAM 4ГБ, відеокарта 1ГБ. Монітор - 22''. Навушники	10
2.	Мультимедійний комплект для вчителя: комп'ютер з мінімальними вимогами: системний блок –Intel Pentium 3.50GHz, RAM 4ГБ, відеокарта 1ГБ; монітор - 22'', принтер, 3D-принтер, проєктор, екран для проєктора або мультимедійна дошка, навушники та акустичні колонки	1
3.	Програмне забезпечення: операційна система Windows 7,8 або 10; Paint.Net (версія 4.0.21 або новіша); Blender 3D (версія 2.69 або новіша). Програма-слайсер Cura	11
5.	Флешки	10

ЛІТЕРАТУРА

1. Аллан Бріто, Blender 3D 2.49: Architecture, Buildings, and Scenery / А. Бріто. Книга Packt Publishing, 2010. 376 с.
2. Артем Слаква, Інструменти моделювання в Blender: електронний посібник, 2020. 194 с.
3. Домаскіна М. А., Тихонова Т. В. Тривимірне моделювання. Вибірковий модуль. Харків : Ранок, 2020. 176 с.
4. Роланд Гесс, Blender Foundations: The Essential Guide to Learning Blender 2.6 / Focal Press, 2010. 404 с.
5. Крістофер Кун, Blender 3D: Characters, Machines, and Scenes for Artists / Packt Publishing, 2016. 1796 с.
6. Кеннет Андерсон, Девон Кейдлі-Лі, Сесіль Каре, Голі Менгерт Створення персонажів для індустрії розваг. Дизайн персонажів у анімації, ілюстрації та відеоіграх. ArtHuss, 2023. 304 с.

Інтернет ресурси:

<https://onlinetestpad.com/ua/tests/informatics/5class>

<http://grigorenko-sv.pp.ua/5-klas-n-v-morze/5-klas-n-v-morze-testi-do-urokv/>

<https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog/download/619/1122/2283-1?inline=1>

УХВАЛЕНО

на засіданні методичної ради
Центру технічної творчості та
професійної орієнтації шкільної молоді
протокол № 1 від 25 серпня 2023 року

Голова *Сірка* Ірина СКІПОР

Директор Центру ТТМ *Олена Антонова* Олена АНТОНОВА

