

Приложение  
к Дополнительной общеобразовательной  
общеразвивающей программе,  
утвержденной приказом директора школы

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа технической направленности  
«3D-моделирование»**

*(программа реализуется на базе центра образования  
естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста»)*

Возраст учащихся: 11 - 16 лет

Срок реализации общеобразовательной общеразвивающей программы: 1 год

ФИО, должность автора-разработчика общеобразовательной общеразвивающей программы: Камельхар Анна Борисовна, учитель физики, информатики

## Пояснительная записка

Мировая и отечественная экономика выходят в новый технологический уровень, который требует качественно иного уровня подготовки инженеров.

Решающее значение в работе инженера-конструктора или проектировщика имеет способность к пространственному воображению. Пространственное воображение необходимо для чтения чертежей, когда из плоских проекций требуется воспроизвести объёмное тело со всеми особенностями его устройства и формы. Как и любая способность, пространственное воображение может быть улучшено человеком при помощи практических занятий. Как показывает практика, не все люди могут развить пространственное воображение до необходимой конструктору степени, поэтому освоение 3D-моделирования в основной средней школе призвано способствовать приобретению соответствующих навыков.

Данный кружок посвящен изучению методов 3D-моделирования с помощью свободно распространяемого программного обеспечения.

Значимость программы заключается в предоставлении обучающимся возможности овладения новейшими информационными и аддитивными технологиями для адаптации их в современном обществе и реализации своего творческого потенциала. Деятельность обучающихся в рамках данной дополнительной программы позволяет не только освоить азы трехмерного моделирования, но и применить свои знания на практике.

Направленность общеразвивающей программы: техническая, основанная на систематизации и расширении знаний учащихся в области информатики.

Адресат общеразвивающей программы: курс обучения 1 год с детьми среднего и старшего школьного возраста 11 - 16 лет. Наполняемость группы 8 – 10 человек.

Режим занятий: занятия проводятся по 40 минут – 1 занятие 1 раз в неделю.

Объём общеразвивающей программы: 37 часов за учебный год.

Срок освоения общеразвивающей программы: 1 год.

Уровень сложности: базовый.

Перечень форм обучения: фронтальная, групповая, индивидуальная (в том числе дифференцированная по сложности).

Перечень видов занятий: лекция, беседа, практические занятия (устные и письменные задания, практические работы на компьютере), семинар и др.

Перечень форм подведения итогов реализации дополнительной общеразвивающей программы: устные опросы, письменные опросы, беседа, наблюдения, самостоятельные работы, участие в конкурсах различного уровня и др.

**Цель программы:** формирование и развитие у учащихся интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных моделей. Освоение элементов основных навыков по трехмерному моделированию.

### **Задачи программы:**

Обучающие:

- дать первоначальные знания по устройству 3D принтера;
- научить создавать трёхмерные объекты различной степени сложности;
- научить работать по предложенным инструкциям;
- сформировать общенаучные и технологические навыки проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при проектировании.

Развивающие:

- способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению 3D-моделированию с помощью 3D-принтера;
- развивать творческое мышление при решении поставленной задачи: от эскиза до готовой детали;
- развивать память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;

Воспитательные:

- воспитать чувство ответственности;

- воспитать ответственного отношения к соблюдению этических и правовых норм информационной деятельности;
- воспитание дисциплинированности, усидчивости, точности суждений;
- способствовать воспитанию потребности в творческом труде, трудолюбия как высокой ценности в жизни;
- воспитывать умение работать самостоятельно и в коллективе.

**Содержание общеразвивающей программы**  
Учебный (тематический) план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	<b>Введение</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
1.1.	Правила поведения в кабинете. Охрана труда. Техника безопасности. Введение в программу трехмерной графики	2	1	1	Устный опрос. Выполнение заданий
2.	<b>Редактор трехмерной графики Blender</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
2.1.	Интерфейс программы трехмерной графики. Экран Blender'a. Типы окон.	1	0.5	0.5	Устный опрос. Выполнение заданий
2.2.	Настройки рабочего пространства. Работа с «окнами видов»	1	0.5	0.5	Выполнение практических заданий на компьютере
3.	<b>Моделирование. Создание и редактирование объектов</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	
3.1	Работа с основными mesh-формами	4	1	3	Выполнение практических заданий на компьютере
3.2	Режим редактирования. Опции «выделения». Экструдирование формы объекта	4	1	3	Выполнение практических заданий на компьютере
3.3	Использование модификаторов. Булевы операции	3	1	2	Выполнение практических заданий на компьютере
4	<b>Материалы и текстуры</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
4.1	Основные настройки материала. Текстуры: встроенные, изображения в качестве текстуры, карты смещений	3	1	2	Выполнение практических заданий на компьютере
5	<b>Настройки окружения</b>	<b>2</b>	<b>0.5</b>	<b>1.5</b>	
5.1	Использование цвета, звезд, тумана. Использование изображения в качестве фона. Освещение и камеры	2	0.5	1.5	Выполнение практических заданий на компьютере
6	<b>Настройки окна Рендера</b>	<b>2</b>	<b>0.5</b>	<b>1.5</b>	
6.1	Интерфейс и настройки рендера. Установки сцены. РендерPNG изображения.	2	0.5	1.5	Выполнение практических заданий на компьютере

	Рендер видео				
7	<b>Раздел 7. Основы Анимации в 3D</b>	<b>11</b>	<b>2.5</b>	<b>8.5</b>	
7.1	Основы Анимации	2	0.5	1.5	Выполнение практических заданий на компьютере
7.2	Добавление 3D-текста	1	0	1	Выполнение практических заданий на компьютере
7.3	Модификаторы	2	0.5	1.5	Выполнение практических заданий на компьютере
7.4	Система частиц и их взаимодействие	2	0.5	1.5	Выполнение практических заданий на компьютере
7.5	Связывание объектов	1	0.5	0.5	Выполнение практических заданий на компьютере
7.6	Работа с ограничителями	2	0.5	1.5	Выполнение практических заданий на компьютере
7.7	Добавление звука	1	0	1	Выполнение практических заданий на компьютере
8	<b>Выполнение итоговой работы</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	
8.1	Выполнение итоговой работы	4	0	4	Выполнение практических заданий на компьютере

#### Содержание учебного плана

##### 1. Введение

1.1 Правила поведения в кабинете. Охрана труда. Техника безопасности. Введение в программу трехмерной графики.

Теория: Обзор программы курса. Техника безопасности. Изучение правил техники безопасности при работе в компьютерном классе. Возможности и область применения трехмерной графики. Виды трехмерной графики: полигональная, фрактальная и аналитическая. Программы трехмерной графики.

Практика: Ознакомление на практике с приемами техники безопасности.

##### 2. Редактор трехмерной графики

###### 2.1 Интерфейс программы трехмерной графики.

Теория: Интерфейс программы трехмерной графики (на примере программы Blender). Главное меню. Типы окон.

Практика: Ознакомление на практике с интерфейсом программы.

###### 2.2 Настройки рабочего пространства. Работа с «окнами видов»

Теория: Окно пользовательских настроек. Открытие, сохранение и прикрепление файлов. Команда сохранения. Команда прикрепить или связать (AppendandLink). Работа с «окнами видов».

Практика: Освоение на практике работы с окнами видов.

##### 3. Моделирование. Создание и редактирование объектов.

###### 3.1 Работа с основными mesh-формами.

Теория: Добавление mesh-форм. Работа с основными mesh-формами. Масштабирование, поворот, перемещение, дублирование объектов.

Практика: Освоение на практике работы с mesh-формами и редактирование объектов.

###### 3.2 Режим редактирования. Опции «выделения». Экструдирование формы объекта.

Теория: Редактирование вершин, ребер и граней объектов. Режим пропорционального редактирования.

Практика: Освоение на практике режима редактирования объектов.

###### 3.3 Использование модификаторов. Булевы операции.

Теория: Модификаторы, настройки модификаторов. Булевы операции.

Практика: Освоение на практике модификаторов.

##### 4. Материалы и текстуры.

4.1 Основные настройки материала. Текстуры: встроенные, изображения в качестве текстуры, карты смещений.

Теория: Основные настройки материала. Настройки Halo. Основные настройки текстуры. Использование изображений и видео в качестве текстуры.

Практика: Ознакомление на практике с применением материалов и текстур.

5. Настройки окружения.

5.1 Настройки окружения. Лампы и камеры

Теория: Использование цвета. Создание 3D фона. Использование изображения в качестве фона. Типы ламп и их настройки. Настройки камеры.

Практика: Создание 3D фона на практике.

6. Настройки окна рендера.

6.1 Интерфейс и настройки рендера. Установки сцены. Рендер PNG изображения. Рендер видео.

Теория: Интерфейс и настройки рендера. Установки сцены. Рендер PNG изображения. Рендер видео.

Практика: Рендер на практике.

7. Основы Анимации в 3D.

7.1 Основы Анимации.

Теория: Синхронность, движение, вращение и масштабирование. Работа в окне кривых IPO. Анимирование материалов, ламп и настроек окружения.

Практика: Практическая работа на основы анимации.

7.2 Добавление 3D-текста.

Практика: Практическая работа с 3D текстом. Настройки 3D текста в Blender. Преобразование текста в меш-объект.

7.3 Модификаторы.

Теория: Модификатор Subsurf (сглаживание меш-объектов). Эффект построения (Build). Зеркальное отображение меш-объектов. Эффект волны (Wave). Булевы операции (добавление и вычитание).

Практика: Практическая работа с использованием модификаторов.

7.4 Система частиц и их взаимодействие.

Теория: Настройка частиц и влияние материалов. Взаимодействие частиц с объектами и силами. Использование частиц для создания объектов.

Практика: Практическая работа с использованием частиц.

7.5 Связывание объектов.

Теория: Связывание объектов.

Практика: Практическая работа с использованием связывания объектов.

7.6 Работа с ограничителями.

Теория: Слежение за объектом. Движение по пути и по кривой.

Практика: Практическая работа с использованием ограничителей.

7.7 Добавление звука.

Практика: Практическая работа с добавлением звука в Blender.

8. Итоговая работа.

8.1 Итоговая работа.

Теория: Повторение пройденного. Консультации по созданию и выполнению творческой работы.

Практика: Выполнение творческой работы - создание мини-проекта.

### **Планируемые результаты**

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия

- формулировать и удерживать учебную задачу;
- ставить новые учебные задачи в сотрудничестве с педагогом;
- применять установленные правила для решения задач;
- выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
- определять последовательность промежуточных целей и соответствующих им действий с учетом конечного результата;
- составлять план и последовательность действий;

- адекватно воспринимать предложения учителей, товарищей по исправлению допущенных ошибок.

Познавательные универсальные учебные действия

- использовать общие приёмы решения задач;
- применять правила и пользоваться инструкциями и освоенными закономерностями;
- контролировать и оценивать процесс и результат деятельности;
- осуществлять смысловое чтение;
- моделировать, т.е. выделять и обобщенно фиксировать существенные признаки объектов с целью решения конкретных задач;
- поиск и выделение необходимой информации из различных источников в разных формах (текст, рисунок, таблица, диаграмма, схема);
- запись, фиксация информации об окружающем мире, в том числе с помощью ИКТ;
- анализ информации;
- передача информации (устным, письменным, цифровым способами);
- применение и представление информации;
- оценка информации (критическая оценка, оценка достоверности).

Коммуникативные универсальные учебные действия

- ставить вопросы, обращаться за помощью, формулировать свои затруднения;
- предлагать помощь и сотрудничество;
- формулировать собственное мнение и позицию, задавать вопросы;
- высказывать свое мнение (суждение) и запрашивать мнение партнера в рамках диалога;
- использовать вербальные и невербальные средства, наглядные материалы.

Личностные результаты:

- формирование готовности и способности обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению;
- формирование мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, правосознание, способности ставить цели и строить жизненные планы.

Предметные результаты:

- знание основных правил создания трехмерной модели;
- знание принципов работы с 3D-принтером;
- владение способами соединения и крепежа деталей;
- владение способами и приемами моделирования;
- знание закономерностей симметрии и равновесия;

### **Организационно-педагогические условия**

#### **Условия реализации программы**

Материально-техническое обеспечение: компьютерный класс, оснащенный одиннадцатью компьютерами, мультимедийным проектором, сканером, принтером, 3D-принтером, колонками, микрофоном.

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования.

Методические материалы:

- Прикладная программа Blender;
- Программа Maestro Wizard;

#### **Формы аттестации/контроля и оценочные материалы**

Фонд оценочных средств:

- вводный контроль - в начале каждого занятия, направленный на повторение и закрепление пройденного материала. Вводный контроль может заключаться, как в форме устного опроса, так и в форме выполнения практических заданий;
- текущий контроль - в процессе проведения занятия, направленный на закрепление технологических правил решения изучаемой задачи;
- тематический контроль проводится по завершении изучения раздела программы в форме устного опроса и в форме выполнения самостоятельных работ.

Формы итоговой аттестации

Аттестация учащихся проводится 2 раза в учебном году: промежуточная - в I полугодии (декабрь), итоговая - во II полугодии (май). Промежуточная/итоговая аттестация проводится педагогом дополнительного образования без привлечения администрации школы.

Формы промежуточной/итоговой аттестации учащихся: тестирование, открытое занятие, выполнение задания (работы), защита проекта, тестирование, беседа, участие в выставке и другое.

Результаты промежуточной/итоговой аттестации учащихся оцениваются таким образом, чтобы можно было определить уровень освоения. По качеству освоения программного материала выделены следующие уровни:

- высокий – программный материал усвоен учащимся полностью, учащийся имеет высокие достижения в представлении результатов работы кружка (секции);
- средний – усвоение программы в полном объеме, в представлении результатов работы кружка (секции) участие принимал;
- ниже среднего (достаточный) – усвоение программы в полном объеме, участия в представлении результатов работы кружка (секции) не принимал.

### Список литературы

Для педагога

1. Прахов А. А. Самоучитель Blender 2.7. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016
2. Шапошникова С. Введение в Blender <https://svetlanazyatikova.files.wordpress.com/2018/10/blender-d183d180d0bed0bad0b8.pdf>
3. Уильям Воган «Цифровое моделирование»: ДМК-Пресс, 2022г.
4. Мария Серова «Учебник-самоучитель по графическому редактору Blender 3D. Моделирование и дизайн»: Солон-Пресс, 2020г.
5. Фелиция Хэсс «Практическое пособие. Blender 3.0 для любителей и профессионалов» Солон-Пресс, 2022г.
6. Как сделать свою первую 3D-модель? - [Электронный ресурс]: <https://habr.com/ru/articles/362069/>
7. Моделирование и 3D-печать в школе - [Электронный ресурс]: <https://3dtoday.ru/blogs/nik-vr/modelirovanie-i-3d-pechat-v-skole-licnyi-opyt>

Для учащихся и их родителей (законных представителей)

1. Прахов А. А. Самоучитель Blender 2.7. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016
2. Шапошникова С. Введение в Blender <https://svetlanazyatikova.files.wordpress.com/2018/10/blender-d183d180d0bed0bad0b8.pdf>
3. Уильям Воган «Цифровое моделирование»: ДМК-Пресс, 2022г.
4. Мария Серова «Учебник-самоучитель по графическому редактору Blender 3D. Моделирование и дизайн»: Солон-Пресс, 2020г.
5. Фелиция Хэсс «Практическое пособие. Blender 3.0 для любителей и профессионалов» Солон-Пресс, 2022г.