

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «**Основы 3D-технологий**» технической направленности, разработана в соответствии с Федеральным Законом РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» и на основе методического инструментария тьютора «Промышленный дизайн», автор Саакян С.Г.

Актуальность данной программы определяется активным внедрением технологий 3D-моделирования во многие сферы деятельности и продиктована потребностью общества в дальнейшем развитии данных технологий.

Освоение 3D-технологий – это новый мощный образовательный инструмент, который может привить школьнику привычку не использовать только готовое, но творить самому - создавать прототипы и необходимые детали, воплощая свои конструкторские и дизайнерские идеи. Эти технологии позволяют развивать междисциплинарные связи, открывают широкие возможности для проектного обучения, учат самостоятельной творческой работе. Приобщение школьников к 3D-технологиям «тянет» за собой целую вереницу необходимых знаний в моделировании, физике, математике, программировании. Все это способствует развитию личности, формированию творческого мышления.

Новизна программы. Данная программа уникальна по своим возможностям и направлена на стимулирование интереса учащихся к инженерному моделированию и предполагает знакомство с современными 3D технологиями. В рамках занятий учащиеся познакомятся с программами для создания 3D-моделей и получат возможность их распечатать

Цель программы — создание условий для формирования и развития у учащихся основных навыков по трёхмерному моделированию средствами современных 3D-технологий.

Для реализации этой цели важно решить следующие **задачи:**

обучающие:

- ознакомление с процессом создания 3д-модели объекта, его основными этапами;
- обучение методикам предпроектных исследований: анализ формы, планирование этапов проектирования и определение их последовательности;
- формирование практических навыков осуществления процесса 3д-моделирования;
- формирование практических навыков осуществления визуализации

объекта;

- формирование практических навыков осуществления анимации;
- формирование практических навыков работы с необходимым программным обеспечением;
- формирование практических навыков подготовки и осуществления процесса 3д-печати;
- формирование практических навыков осуществления процесса 3д-сканирования;

развивающие:

- формирование основ конструктивного мышления в решении и постановке задач по 3д-моделированию и проектированию предметной среды;
- развитие аналитических способностей;
- развитие коммуникативных умений: излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- совершенствование умения адекватно оценивать результат индивидуальной деятельности в процессе создания объекта промышленного дизайна;

воспитательные:

- воспитание дисциплинированности, ответственности, самоорганизации;
- воспитание трудолюбия, уважения к труду;
- формирование чувств коллективизма и взаимопомощи;
- воспитание чувств патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся 12-17 лет, рассчитана на 34 часа. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 академическому часу (академический час – 40 минут).

Предполагаемые образовательные результаты учащихся

Предметными результатами освоения программы являются:

- знание методик предпроектных исследований;
- навык конструктивной проработки объекта;
- навык 3D-моделирования и работы с необходимым программным обеспечением;
- навык подготовки и осуществления процесса прототипирования с помощью 3д-принтера;
- навык осуществления процесса 3д-сканирования с помощью ручного и настольного 3д-сканеров, а также дальнейшей обработки модели.

Метапредметными результатами освоения программы являются:

- аналитические способности и конструктивное мышление

- коммуникативные умения: четкое изложение мысли, отстаивание своей точки зрения, умение анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- умение работать в коллективе;
- умение оценивать и презентовать результаты индивидуальной деятельности.

Личностными результатами освоения программы являются:

- дисциплинированность, ответственность, самоорганизация;
- организаторские и лидерские качества;
- трудолюбие;
- умение выстраивать положительные отношения в коллективе;
- патриотизм, гражданственность, гордость за достижения отечественной науки и техники.

Формы подведения итогов обучения

- беседа, рефлексия;
- контрольные упражнения;
- выставка работ учащихся;
- соревнования;
- взаимооценка учащимися работ друг друга.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Знакомство с правилами поведения и техникой безопасности	1	1	0
2.	Основы 3д-моделирования	13	6	7
3.	Визуализация. Анимация. Чертеж	6	3	3
4.	3д-печать. 3д-сканирование	8	3	5
5.	Дополнительные возможности программного обеспечения	4	2	2
6.	Заключительное занятие. Подведение итогов и рефлексия.	2	1	1
	Итого:	34	16	18

СОДЕРЖАНИЕ

1. Знакомство с правилами поведения и техникой безопасности. Знакомство с детьми. Правила поведения в учебном кабинете. Проведение инструктаж по ТБ и ПБ, ПДД и знакомство с планом эвакуации при чрезвычайных ситуациях. ТБ при использовании в работе различного оборудования.

Раздел 1: Основы 3д-моделирования

2. Регистрация на сайте Autodesk. Знакомство с программой Autodesk Fusion 360.

Теория.

- Рассказ об особенностях и возможностях программы.
- Демонстрация готовых 3д-моделей.
- Помощь при регистрации на сайте и активации аккаунта.

Практика.

- Регистрация на сайте Autodesk индивидуально каждого участника
- Активация аккаунта каждого участника

3. Основы твердотельного моделирования. Моделирование органайзера.

Теория.

- Обучение основам 3д-моделирования на примере проектирования органайзера с помощью функций extrude (выдавливание), «fillet» (скругление).

- Обзор функций «mirror» (зеркальное отражение), «scale» (масштабирование), «combine» (объединение).

Практика.

- Самостоятельное моделирование органайзера поэтапно совместно с руководителем.
- Применение разбираемых функций программы на своей модели органайзера.

4. Моделирование настольной лампы.

Теория.

- Обучение основам 3д-моделирования на примере проектирования настольной лампы.
- Рассмотрение функций extrude (выдавливание), «fillet» (скругление).

Практика.

- Самостоятельное моделирование настольной лампы поэтапно совместно с руководителем.
- Применение разбираемых функций программы на своей модели лампы.

5. Моделирование креативной скамейки.

Теория.

- Обучение основам 3д-моделирования на примере проектирования креативной скамейки.
- Рассмотрение функции sweep (перемещение эскиза по заданному профилю).

Практика.

- Самостоятельное моделирование креативной скамейки поэтапно совместно с руководителем.
- Применение разбираемых функций программы на своей модели скамейки.

6. Моделирование флакона под крем для рук.

Теория.

- Обучение основам 3д-моделирования на примере проектирования флакона.
- Рассмотрение функции «loft» (плавное соединение кромок эскизов, находящихся в разных плоскостях).

Практика.

- Самостоятельное моделирование флакона поэтапно совместно с руководителем.
- Применение разбираемых функций программы на своей модели флакона.

7. Моделирование компьютерной мыши.

Теория.

- Обучение основам 3д-моделирования на примере проектирования

компьютерной мыши.

- Рассмотрение режима «create form» (создать форму, режим скульптора).

Практика.

- Самостоятельное моделирование компьютерной мыши поэтапно совместно с руководителем.
- Применение разбираемых функций программы на своей модели компьютерной мыши.

Раздел 2: Визуализация. Анимация. Чертеж

1. Создание чертежа с готовой 3д-модели.

Теория.

- Демонстрация создания чертежа с готовой 3д-модели в программе Autodesk Fusion 360.
- Рассмотрение режима «drawing from design».

Практика.

- Самостоятельное создание чертежа со своей 3д-модели скамейки поэтапно совместно с руководителем.
- Применение разбираемых функций данного режима программы на своей модели скамейки.

2. Основные принципы создания визуализации 3д-модели.

Теория.

- Демонстрация назначения материалов, расстановки освещения и осуществления визуализации в программе Autodesk Fusion 360.
- Рассмотрение функций в режиме «render».

Практика.

- Самостоятельное назначение материалов и осуществление визуализации скамейки поэтапно совместно с руководителем.
- Применение разбираемых функций данного режима программы на своей модели скамейки.

3. Основные принципы создания анимации 3д-модели.

Теория.

- Демонстрация осуществления анимации в программе Autodesk Fusion 360.
- Рассмотрение функций в режиме «animation».

Практика.

- Самостоятельное осуществление анимации скамейки поэтапно совместно с руководителем.
- Применение разбираемых функций данного режима программы на своей модели скамейки.

Раздел 3: 3д-печать. 3д-сканирование

1. Подготовка 3д-модели к печати на примере слайсера CURA.

Теория.

- Демонстрация подготовки 3д-модели к печати на 3д-принтере в слайсере.
- Рассмотрение функций и пользовательского интерфейса слайсера CURA.
- Рассмотрение основных настроек слайсера для печати конкретной модели скамейки.

Практика.

- Самостоятельная подготовка 3д-модели скамейки для печати на 3д-принтере поэтапно совместно с руководителем.
- Применение разбираемых функций слайсера на своей модели скамейки.

2. Прототипирование. Особенности печати на 3д-принтере.

Теория.

- Демонстрация печати одной модели на 3д-принтере Ultimaker 2+.
- Рассмотрение пользовательского интерфейса, углубление в принцип работы 3д-принтера.

Практика.

- Самостоятельная установка на печать одной 3д-модели скамейки.
- Наблюдение за процессом.
- Доводка прототипа.

3. Основы 3д-сканирования с помощью ручного и настольного 3д-сканеров. Сканирование предмета и человека.

Теория.

- Демонстрация осуществления 3д-сканирования на примере предмета с помощью ручного и настольного 3д-сканера.
- Демонстрация осуществления 3д-сканирования на примере человека с помощью ручного 3д-сканера.
- Рассмотрение пользовательского интерфейса, углубление в принцип работы 3д-принтера.
- Доработка полученной 3д-модели. Лекция о дальнейшем использовании результата.

Практика.

- Самостоятельное осуществление 3д-сканирования предмета с помощью ручного и настольного 3д-сканеров.
- Самостоятельное осуществление 3д-сканирования человека с помощью настольного 3д-сканера.
- Самостоятельная доработка моделей.

Раздел 4: Дополнительные возможности программного обеспечения

1. Сборка. Назначение взаимосвязей между деталями.

Теория.

- Демонстрация создания сборки на примере готовых 3д-моделей в программе Autodesk Fusion 360.

Практика.

- Самостоятельное создание сборки готовых 3д-моделей поэтапно совместно с руководителем.

2. Принципы работы в приложении Fusion 360 Sliser.

Теория.

- Освещение возможностей программы для дальнейшего использования в лазерной, струйной резке или на фрезерном станке.
- Демонстрация нарезки 3д-модели скамейки на составную складную конструкцию.

Практика.

- Самостоятельная нарезка 3д-модели скамейки на составную складную конструкцию.

Заключительное занятие. Подведение итогов и рефлексия. Подведение итогов работы. Демонстрация лучших коллективных и индивидуальных работ для учащихся.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Методы образовательной деятельности:

- методика проектной деятельности.

Формы организации учебных занятий:

- лекция, объяснение, рассказ, демонстрация;
- практическая работа;
- техническое соревнование;
- индивидуальная защита проектов;
- творческая мастерская;
- рефлексия.

Материально-техническое обеспечение

Рекомендуемое учебное оборудование, рассчитанное на группу учащихся из 10-20 человек и 1 преподавателя.

Учебное оборудование

3D принтер Ultimaker 2+ 2 шт

Презентационное оборудование

Интерактивная панель ICL infoRay 65" 1шт.

Мобильная стойка ГАЛ RackStone PMW90-Мшт.

Компьютерное оборудование

Персональный компьютер 21 шт.

Программное обеспечение

Autodesk Fusion 360 21 шт.

Autodesk Fusion 360 Sliser 21 шт.

Слайсер CURA 11 шт.

Наличие сети Интернет.

ЛИТЕРАТУРА

Литература и интернет-ресурсы для педагога:

1. Kevin Henry «Drawing for Product Designers».
2. Rob Thompson «Product and Furniture Design».
3. Rob Thompson «Prototyping and Low-Volume Production» (The Manufacturing Guides).
4. Eric Chan «1000 Product Designs: Form, Function, and Technology from Around the World».
5. Arman Emami «360° Industrial Design: Fundamentals of Analytic Product Design».
6. Фаритов А.Т. — 3D-моделирование и прототипирование во внеурочной деятельности учащихся в школе // Педагогика и просвещение. – 2019. – № 4. – С. 155 - 167. DOI: 10.7256/2454-0676.2019.4.31700 URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=31700

Интернет-ресурсы для детей:

1. Программа Fusion 360 // URL: <https://www.autodesk.com/products/fusion-360/overview>
2. Ссылка для регистрации на сайте Autodesk – Fusion 360 // URL: <https://accounts.autodesk.com/register?viewmode=iframe&lang=en&uicode=education&realm=www.autodesk.com&ctx=dotcom&AuthKey=fc52f736-02f8-4a4c-8c5f-9f32402ec2b8&ReturnUrl=%2Fauthorize%3Fviewmode%3Diframe%26lang%3Den%26uicode%3Deducation%26realm%3Dwww.autodesk.com%26ctx%3Ddotcom%26AuthKey%3Dfc52f736-02f8-4a4c-8c5f-9f32402ec2b8>
3. Видеоуроки Fusion 360 // URL: <https://www.youtube.com/channel/UCEcwWzCzwKR5G4KWmhnV30Q>