

Департамент образования Администрации г. Екатеринбурга
Управление образования Орджоникидзевского района г. Екатеринбурга
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 66

Принято:
Педагогический совет
Протокол № 10
от « 10 » 04 2021 г.

Утверждаю
Директор МАОУ СОШ № 66
В.А. Митрофанов
Приказ № 10
от « 10 » 04 2021 г.



Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
«3D - моделирование»
Возраст обучающихся: 10-12 лет
Срок реализации программы: 1 год

Автор-составитель:
Соколов Сергей Анатольевич
педагог дополнительного образования

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D - моделирование» (далее Программа) разработана на основании следующих нормативноправовых документов:

- Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (далее – Закон об образовании)
- Концепцией развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. №1726-р);
- Приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) Минобрнауки России от 18 ноября 2015 №09-3242;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»
- Стратегией развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014-2020 гг. и на перспективу до 2025 года;
- Государственной программой Российской Федерации «Информационное общество» (2011-2020 годы);
- Комплексной программой «Развитие образовательной робототехники и ИТобразования в Российской Федерации», срок реализации программы 2014- 2020 гг. первый этап: 2014-2016 гг.
- Письмом Министерства образования Российской Федерации от 20 мая 2003 г. N 28-51-391/16 «О реализации дополнительных образовательных программ в учреждениях дополнительного образования детей»;
- Уставом МАОУ СОШ № 66.

Направленность программы: *техническая.*

Новизна и актуальность программы. В современных условиях развития технологий трёхмерная графика активно применяется для создания изображений на плоскости экрана или листа печатной продукции в науке и промышленности: в системах автоматизации проектных работ (САПР; для создания твердотельных элементов: зданий, деталей машин, механизмов), архитектурной визуализации (в «виртуальной археологии»), в современных системах медицинской визуализации, компьютерных играх, а также как элемент кинематографа, телевидения, печатной продукции.

Процесс создания любой трёхмерной модели объекта называется «3D- моделирование».

Задача 3D-моделирования – разработать визуальный объёмный образ желаемого объекта. При этом модель может, как соответствовать объектам из реального мира, так и быть полностью абстрактной.

Новизной в данном направлении является применение в 3D - моделировании технологии рисования 3D-ручкой. Для создания объёмных изображений используется нагретый биоразлагаемый пластик. Застывающие линии из пластика можно располагать в различных плоскостях, что позволяет создавать объёмные модели.

Педагогическая целесообразность. Обучающиеся овладевают техникой рисования 3D - ручкой, осваивают приёмы и способы конструирования целых объектов из частей, получают понятие о форме и композиции, начинают создавать творческие индивидуальные смысловые работы и сложные многофункциональные изделия. Рисования 3D - ручкой приучает мыслить пространственно, пробуждает интерес к анализу рисунка и тем самым подготавливает к освоению программ трёхмерной графики и анимации. Все это является мощным профориентирующим моментом, учитывая широкий охват различных направлений человеческой деятельности, где сегодня активно применяются технологии 3D - моделирования.

Цель программы: создание условий для научно-технического и творческого потенциала личности подростков при создании объёмных моделей, используя технологию рисования 3D – ручкой.

Задачи программы:

развивающие:

- формирование культуры мышления, развитие умения аргументированно и ясно строить устную и письменную речь в ходе составления технического паспорта модели;
- развитие умения применять методы моделирования и экспериментального исследования;
- развитие творческой инициативы и самостоятельности в поиске решения □ развитие мелкой моторики;
- развитие логического мышления;

образовательные:

- формирование умения к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умения осуществлять целенаправленный поиск информации;
- создание трехмерных моделей на плоскости и в пространстве с помощью 3D – ручки;
- изучение основ проектирования и конструирования в ходе построения моделей;
- реализация межпредметных связей с физикой, информатикой, технологией и математикой;

воспитывающие:

- развитие умения работать в команде, умения подчинять личные интересы общей цели;

- воспитание настойчивости в достижении поставленной цели, трудолюбия, ответственности, дисциплинированности, внимательности, аккуратности.

Организационные условия реализации программы

Основные формы проведения занятий - беседы, обсуждения, практические занятия, изучение наглядного фото и видеоматериалов, метод проектов, соревновательные элементы.

Основной формой является комбинированное занятие, включающее в себя организационный момент, повторение пройденного материала, введение нового материала, подведение итогов занятия. Так же программа курса включает групповые и индивидуальные формы обучения (в зависимости от темы занятия).

Формы обучения

Содержание программы выстроено таким образом, чтобы помочь подросткам постепенно, шаг за шагом раскрыть в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе конструирования статических конструкций и моделей, подростки получают дополнительные знания в области физики, технологии и информатики, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

Возможность самостоятельной разработки и конструирования моделей для подростков в современном мире является очень мощным стимулом к познанию нового и формированию стремления к самостоятельному созиданию, способствует развитию уверенности в своих силах и расширению горизонтов познания. Занятия по программе позволяют заложить фундамент для подготовки будущих специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике. Занятия проводятся с учетом цели и задач, познавательных интересов и индивидуальных возможностей обучающихся, специфики содержания образовательной программы и возраста воспитанников:

- Рассказ;
- беседа;
- дискуссия;
- учебная познавательная игра;
- конструирование и программирование;
- практическая работа;
- исследовательская работа;
- конкурсы между группами и др.

Выполнение образовательной программы предполагает активное участие в олимпиадах, конкурсах, выставках ученического технического творчества.

Срок освоения программы: 1 год обучения (4-6 классы). Занятия проводятся с сентября по май. Объем программы: 160 часов аудиторных и внеаудиторных занятий – 4.5 часа в неделю.

Режим занятий. Занятия проходят 3 раза в неделю, по 1,5 академических часа.
Численный состав учебных групп определяется, исходя из имеющихся условий проведения образовательного процесса, согласно требованиям СанПиНа и составляет: 15 человек.

Программа разноуровневая, т.е. программа предоставляет всем обучающимся возможность занятий независимо от способностей и уровня общего развития, предполагает реализацию параллельных процессов освоения содержания программы на его разных уровнях углубленности, доступности и степени сложности, исходя из диагностики и стартовых возможностей каждого из участников рассматриваемой программы.

Для проведения занятий используется работа в парах и групповая форма организации деятельности учащихся на занятии. Количество обучающихся в группах и количество групп зависит от спроса на данную образовательную услугу и пропускной способности кабинета. При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации, контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	<i>Вводное занятие.</i> История создания 3D-технологий. Основы 3D - моделирования. Виды 3D- технологий и их применение	6	3	3	Беседа, лекция, практическое занятие
Раздел 1. Теоретические основы трехмерного моделирования					
2	3D-ручка: описание, основные элементы, технология работы	15	3	12	Лекция, практическое занятие
3	Основы рисования 3D-ручкой, простые элементы	15	3	12	Лекция, практическое занятие
4	Самостоятельное творчество	20	4	16	Моделирование и художественное конструирование
5	Итоговая диагностика по разделу	6	1	5	Тестирование. Организация выставки работ с защитой проектов
Раздел 2. Рисование на плоскости с использованием 3D-ручки					
6	Техники рисования на плоскости	10	2	8	Лекция, практическое занятие
7	Самостоятельное творчество	20	4	16	Моделирование и художественное

					конструирование
8	Итоговая диагностика по разделу	8	1	7	Тестирование. Организация выставки работ с защитой проектов
Раздел 3. Рисование в пространстве с использованием 3D-ручки					
9	Техники рисования в пространстве	10	2	8	Лекция, практическое занятие
10	Создание сложных моделей	10	2	8	Лекция, практическое занятие
11	Комбинирование материалов при создании сложных 3D-моделей	16	4	12	Лекция, практическое занятие
12	Самостоятельное творчество	18	2	16	Моделирование и художественное конструирование
13	Итоговая диагностика по разделу	6	1	5	Тестирование. Организация выставки работ с защитой проектов
	ВСЕГО:	160	3 2	128	

Содержание учебного плана

Вводное занятие. История создания 3D-технологий. Основы 3D - моделирования. Виды 3D- технологий и их применение.

Раздел 1. Теоретические основы трехмерного моделирования

1.3D-ручка: описание, основные элементы, технология работы. Подробное изучение устройства 3D-ручки. История появления, виды 3D-ручек, виды пластика (PLA и ABS). Принцип работы 3D-ручки.

Практика. Работа с 3D-ручкой, исследование процесса нагревания, замена пластика, использование разных видов пластика, испытание разных скоростей подачи материала.

2.Основы рисования 3D-ручкой. Организация рабочего места. Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D-ручкой. Выполнение линий разных видов. Способы заполнения межлинейного пространства.

Практика.

Практическая работа «Создание плоской фигуры по шаблону». Разработка эскиза.

Самостоятельное творчество. Моделирование и художественное конструирование на свободную тему. Приоритетные темы: новогодние украшения, новый год, сказочные герои, зимние виды спорта.

3.Итоговая диагностика по разделу.

Тестирование по теоретическим основам 3-Dмоделирования. Организация выставки работ учащихся, проведение презентации и защиты каждого проекта.

Раздел 2. Рисование на плоскости с использованием 3D-ручки.

1. Техники рисования на плоскости. Координатная плоскость. Рисунки на координатной плоскости. Основные техники рисования 3D-ручкой на плоскости, важность цельного контура, техники закрашивания плоскости.

Практика.

Выполнение заданий по рисованию в координатной плоскости. Разработка своего рисунка по координатам, выполнение придуманного задания одного обучающегося другим.

3.Самостоятельное творчество

Практика. Моделирование и художественное конструирование на свободную тему. Приоритетные темы: день защитника отечества (военная техника, солдатская атрибутика, мужская атрибутика, автомобили), международный женский день (цветы, женская атрибутика, цифра 8), весенняя тематика.

4.Итоговая диагностика по разделу. Тестирование по теоретическим основам рисования на плоскости с использованием 3D-ручки. Выполнение практического задания по созданию модели на плоскости.

Раздел 3. Рисование в пространстве с использованием 3D-ручки.

1. Техники рисования в пространстве. Важность создания чертежа в трехмерном моделировании, основы чертежа.

Практика. Практическая работа «Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей». Практическая работа «Качели». Практическая работа «Самолет».

2. Создание сложных моделей. Создание объёмной фигуры из разных элементов. Техника скрепления разных элементов.

Практика. Создание трёхмерных объектов. Практическая работа «Велосипед». Практическая работа «Ажурный зонтик».

3. Комбинирование материалов при создании сложных 3D-моделей. Комбинирование материалов в 3D-моделировании в разных областях, расширение возможностей моделей. Материалы для комбинирования, преимущества.

Практика. Практическая работа «Создание объёмной фигуры, состоящей из нескольких материалов». Практическая работа «Украшение для мамы». Практическая работа «Вертолет».

4.Самостоятельное творчество.

Практика. Моделирование и художественное конструирование на свободную тему. Приоритетные темы: день победы (военная техника, георгиевская лента, солдатская тематика), сцены боевых действий, надпись «9 мая», летняя тематика, активный отдых, велосипед.

Создание авторского или коллективного проектов для итогового общего занятия и оформления итоговой выставки.

5.Итоговая диагностика по разделу. Тестирование по теоретическим основам рисования в пространстве с использованием 3D-ручки, основам создания сложных моделей и комбинировании материалов.

Выполнение практического задания по созданию модели на плоскости и объемные фигуры. Защита проекта, созданного ранее авторского или коллективного проекта в рамках самостоятельной деятельности.

Планируемый результат

Личностные:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе; находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ-компетенции).

Предметные результаты:

- формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете.
- В результате изучения курса учащиеся должны:
- знать/понимать:
- роль и место 3-Д моделирования в жизни современного общества;
- основные сведения из истории развития 3-Д моделирования в России и мире;
- правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
- порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
- основы популярных языков программирования;
- правила техники безопасности при работе в кабинете оснащенном электрооборудованием;
- основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями;
- вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

Формы контроля

- Демонстрация и защита модели;
- конкурсы между группами;
- выставка ученического технического творчества;
- участие в олимпиадах, конкурсах.

Методическое обеспечение

Описание периодов обучения

Каждый раздел соответствует определенному этапу в развитии учащихся. На первом этапе обучения необходимо:

- познакомить учащихся с различными видами соединения деталей;
- познакомить учащихся с принципами работы простейших механизмов и примерами их использования в простейших моделях;
- выработать умение читать технологическую карту заданной модели;
- выработать умение для готовой модели составлять технический паспорт, включающий в себя описание работы механизма;
- взаимодействовать в команде;
- познакомить учащихся с понятием программы и принципом программного управления моделью.

На этом уровне учащиеся приобретают необходимые знания, умения, навыки по основам конструирования, развивают навыки общения и взаимодействия в малой группе/паре.

На следующем этапе обучения полученные знания, умения, навыки закрепляются и расширяются, повышается сложность конструируемых моделей за счет сочетания нескольких видов механизмов и усложняется поведение модели. Основное внимание уделяется разработке и модификации основного алгоритма управления моделью. На этом этапе обучения:

- учащиеся сочетают в одной модели сразу несколько изученных простейших механизмов; исследуют, какое влияние на поведение модели оказывает изменение ее конструкции: заменяют детали, проводят расчеты, измерения, оценки возможностей модели, создают отчеты, проводят презентации, придумывают сюжеты, пишут сценарии и разыгрывают спектакли, задействуя в них свои модели;
- происходит закрепление навыков чтения и составления технического паспорта и технологической карты, включающие в себя описание работы механизма;
- учащиеся знакомятся с основами алгоритмизации, изучают способы реализации основных алгоритмических конструкций в среде программирования LEGO.

На последнем этапе обучения упор делается на развитие технического творчества учащихся посредством проектирования и создания учащимися собственных моделей, участия в выставках творческих проектов. При разработке проектов формируются следующие умения:

- умение составлять технологическую карту своей модели;
- умение продумать модель поведения робота, составить алгоритм и реализовать его в среде программирования LEGO;
- умение анализировать модель, выявлять недостатки в ее конструкции и программе и устранять их;
- умение искать перспективы развития и практического применения модели.

Вышеперечисленные этапы соответствуют концентрическому способу изложения материала, который предполагает периодическое возвращение учащихся к одному и тому же учебному материалу для все более детального и глубокого его освоения.

Учебные пособия

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- инструкции по сборке (в электронном виде CD);
- книга для учителя (в электронном виде CD);
- экранные видео лекции, видео ролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;
- мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии.

По результатам работ всей группы будет создаваться мультимедийное интерактивное издание, которое можно будет использовать не только в качестве отчетности о проделанной работе, но и как учебный материал для следующих групп обучающихся.

Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы необходимо помещение для теоретических занятий, просмотров презентаций и видео материалов, проведения практических занятий, оборудованное средствами:

- рабочий стол для педагога; – персональный компьютер;
- проектор (интерактивная доска);

- рабочее место для учащихся (40-50 см для каждого, возможно парта на двоих учеников, возможно один большой рабочий стол на всех);
- 3D-ручка (количество не менее 1 на 2х учащихся, т.е. не менее 5 шт., модель не имеет значения);
- пластик разных цветов.

Список использованной литературы

Информационное обеспечение программы

1. Официальный сайт WorldSkills[Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.worldskills.org/>
2. Официальный Российский сайт WorldSkills [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://worldskillsrussia.org/>
3. <http://autocad-lessons.ru/lessons/videoinventor/>
4. https://www.youtube.com/watch?v=YnL43cw7tuI&list=PLEmRz97ryr-mmn0wyZNS_xoNsTuv1PE5
5. <https://www.youtube.com/watch?v=T0vnSfekpK4&list=PLFA00F470FF94ECED>
6. <http://www.autodesk.ru/>— официальный сайт разработчика AutodeskInventor;
7. <http://inventor-ru.typepad.com/>—официальный блог по AutodeskInventor на русском языке
8. <http://help.autodesk.com/>—справка по AutodeskInventor (видеоуроки, учебные пособия и демонстрационные ролики)
9. <http://3dtoday.ru/> - портал для любителей и профессионалов, заинтересованных в 3D печати и сопутствующих технологиях

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575981

Владелец Митрофанов Василий Анатольевич

Действителен с 20.05.2022 по 20.05.2023