

Управление образования Артемовского городского округа
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 8»

Принята на заседании
педагогического совета:
от «21» июня 2021 года
протокол № 10

Утверждаю:
директор МАОУ «СОШ № 8»
Е.А. Радунцева
приказ № 127 /д от «21» июня 2021 года



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«3D-печать»**

Возраст обучающихся: 13-16 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:

Селиверстов Евгений Александрович,
педагог дополнительного образования

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2 Цель и задачи общеразвивающей программы	4
1.3 Содержание общеразвивающей программы	4
1.4 Планируемые результаты	10
2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	12
2.1 Условия реализации программы	12
2.2 Формы аттестации/контроля и оценочные материалы	12
3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	14

1 Основные характеристики общеразвивающей программы

1.1 Пояснительная записка

Направленность программы: техническая.

Актуальность: Рабочая программа составлена на основе ФГОС второго поколения.

Технология 3D-моделирования довольно новая, но развивается очень быстро. С помощью 3D принтера для учащихся становится возможным разрабатывать дизайн предметов, которые невозможно произвести даже с помощью станков. В прошлом ученики были ограничены в моделировании и производстве вещей, так как из инструментов производства они обладали только руками и простыми обрабатывающими машинами. Сейчас же эти ограничения практически преодолены.

Рабочая программа является компилятивной, составлена на основе следующей нормативно-правовой базы:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации 09.11.2018 № 196»;
- приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Адресат программы: программа предназначена для детей среднего школьного возраста – 13-16 лет. Группа состоит из 8-10 человек.

Режим занятий: 3 урока в неделю.

Объем: 102 часа в год.

Срок освоения: 1 год.

Перечень форм обучения: индивидуальная, групповая, работа в парах.

Перечень видов занятий: беседа, лекция, практическое занятие, лабораторное занятие, мастер-класс, выставка и другое.

Перечень форм подведения итогов реализации дополнительной общеразвивающей программы: защита творческих работ учащихся. Защита заключается в описании процесса создания 3D модели по следующему плану:

- 1) создание файла правильного формата, содержащего всю геометрическую информацию, необходимую для отображения цифровой модели;
- 2) преобразование цифровой модели в список команд, которые 3D-принтер смог понять и выполнить;
- 3) запуск 3D-принтера, настройка и начало печати и получение результата;
- 4) финишная отделка модели.

1.2 Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель: формирование творческой, разносторонне развитой личности. Приобщение учащихся к графической культуре и приобретение учащимися умений и навыков самостоятельной, последовательной деятельности.

Задачи:

- 1) привить ученикам определенные навыки, умения и знания;
- 2) освоить типичное прикладное программное обеспечение и аппаратные средства ПК для создания чертежей и трехмерных моделей;
- 3) развить интеллектуальные способности, творческое и пространственное мышление;
- 4) использовать полученные знания, умения и навыки в процессе учебы и дальнейшей деятельности;
- 5) развить познавательную активность у детей и удовлетворить их познавательные интересы.

1.3 Содержание общеразвивающей программы

Учебный (тематический) план:

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1	Основы 3D-технологий	3	1	2	
1.1	Техника безопасности и правила поведения. Распределение по компьютерам. Введение в моделирование	1	1		
1.2	Основы 3D-технологий	2		2	Мини-проект
2	Работа в программе TinkerCAD	27	2	25	
2.1	Области использования трехмерной графики и ее назначение. Демонстрация возможностей трехмерной графики	3	1	2	
2.2	Навигация в 3D-пространстве. Трехмерная система координат	3	1	2	Тест
2.3	3D-моделирование в программе TinkerCad. Интерфейс программы. Инструментальная панель. Настраиваемые примитивы	3		3	
2.4	Отверстия. Проект «Стакан для карандашей»	3		3	Тест
2.5	Изменение объекта, копирование и группировка объектов	3		3	
2.6	Горячие клавиши. Проект «Лодка»	3		3	
2.7	Построение сложных объемных объектов в 3D-моделировании	3		3	
2.8	Проект «Автомобиль. Самолет»	3		3	Практическое занятие
2.9	Создание движущихся механизмов. Проект «Погрузчик»	3		3	
3	Моделирование и печать 3D-	61	5	56	

	объектов				
3.1	Архитектура 3D-принтера и его виды	1	1		
3.2	Возможности 3D-принтера	2		2	
3.3	Знакомство с моделью 3D-принтера и его настройка	3		3	
3.4	Освоение интерфейса программы Polygon. Настройки печати. Экспорт моделей из TinkerCAD	3	1	2	Тест
3.5	Подготовка и печать планиметрических объектов	3		3	
3.6	Графические примитивы в 3D-моделировании. Куб и кубоид	2		2	
3.7	Шар и многогранник	2		2	
3.8	Цилиндр, призма, пирамида	2		2	
3.9	Экспортирование и печать простых моделей	3		3	
3.10	Создание и печать моделей «Снеговик», «Собачка» и «Звездочка»	2		2	Практическое занятие
3.11	Создание брелока по замыслу ученика	3		3	
3.12	Создание подставки для канцелярских принадлежностей по замыслу ученика	3		3	
3.13	Создание шкатулки, коробочки с секретом	4		4	
3.14	Особенности печати сложных фигур	3		3	
3.15	Моделирование объекта из составляющих. Работа над моделью	4		4	
3.16	Создание сложной модели из разных составляющих	4		4	
3.17	Создание подарка для милых дам	3		3	Практическое занятие
3.18	Разработка сложной модели по запланированному проекту	4	1	3	
3.19	Создание сложной модели по запланированному проекту	4	1	3	Тест

3.20	Финишная обработка объектов после печати	3	1	2	
3.21	Подготовка и печать объектов для использования в быту	3		3	мини-проект
4	Проектная деятельность	12	2	10	
4.1	Подготовка к итоговому занятию. Планирование итоговой работы	1	1		
4.2	Создание контрольной модели	5		5	Практическое занятие
4.3	Печать и доработка контрольной модели	2		2	
4.4	Работа над защитой своей модели	2		2	
4.5	Подведение итогов	1	1		защита итогового проекта
	Итого	102	10	92	

Содержание учебного (тематического) плана:

1. Основы 3D-технологий.

1.1. Техника безопасности и правила поведения. Распределение по компьютерам.

Введение в моделирование.

Теория: Ознакомление с техникой безопасности и правилами поведения, история моделирования, практическая важность моделирования.

1.2. Основы 3D-технологий.

Практика: Создание 3D-моделей из бумаги, пластилина и подручных материалов.

2. Работа в программе TinkerCAD.

2.1. Области использования трехмерной графики и ее назначение. Демонстрация возможностей трехмерной графики.

Теория: Трехмерная графика как необходимый элемент 3D-моделирования. Основные инструменты трехмерной графики.

Практика: Анализ готовых продуктов трехмерной графики.

2.2. Навигация в 3D-пространстве. Трехмерная система координат.

Теория: Основные элементы и принципы управления TinkerCAD.

Практика: Практические задания на работу с камерой и трехмерной системой координат.

2.3. 3D-моделирование в программе TinkerCad. Интерфейс программы. Инструментальная панель. Настраиваемые примитивы.

Практика: Создание моделей из готовых примитивов.

2.4. Отверстия. Проект «Стакан для карандашей».

Практика: Создание простых и сложных отверстий в примитивах. Разработка и реализация проекта стакана для карандашей.

2.5. Изменение объекта, копирование и группировка объектов.

Практика: Работа с несколькими объектами, изменение примитивов и создание новых.

2.6. Горячие клавиши. Проект «Лодка».

Практика: Постановка необходимости использования горячих клавиш, разработка и реализация модели лодки.

2.7. Построение сложных объемных объектов в 3D-моделировании.

Практика: Моделирование сложных объектов.

2.8. Проект «Автомобиль. Самолет».

Практика: Разработка и реализация модели автомобиля или самолета.

2.9. Создание движущихся механизмов. Проект «Погрузчик».

Практика: Работа с динамическими объектами, основы анимации.

3. Моделирование и печать 3D-объектов.

3.1. Архитектура 3D-принтера и его виды.

Теория: Основные узлы 3D-принтера, отличия различных моделей, расходные материалы.

3.2. Возможности 3D-принтера.

Практика: Анализ готовых продуктов.

3.3. Знакомство с моделью 3D-принтера и его настройка.

Практика: Подготовка 3D-принтера к печати, калибровка.

3.4. Освоение интерфейса программы Polygon. Настройки печати. Экспорт моделей из ThinkerCAD.

Теория: Слайсеры. Основные моменты работы в программе Polygon.

Практика: Экспорт для печати готовых моделей из ThinkerCAD.

3.5. Подготовка и печать планиметрических объектов.

Практика: Создание моделей букв и цифр, подготовка их в слайсере и печать.

3.6. Графические примитивы в 3D-моделировании. Куб и кубоид.

Практика: Печать кубов и абстрактных фигур из них.

3.7. Шар и многогранник.

- Практика: Особенности печати шаров и многогранников.
- 3.8. Цилиндр, призма, пирамида.
- Практика: Создание диорамы из примитивных фигур.
- 3.9. Экспортирование и печать простых моделей.
- Практика: Создание простых моделей, экспортирование и печать их. Анализ ошибок.
- 3.10. Создание и печать моделей «Снеговик», «Собачка» и «Звездочка».
- Практика: Создание и печать моделей «Снеговик», «Собачка» и «Звездочка».
- 3.11. Создание брелока по замыслу ученика.
- Практика: Разработка технического задания и его реализация.
- 3.12. Создание подставки для канцелярских принадлежностей по замыслу ученика.
- Практика: Усложнение модели подставки для карандашей и печать ее.
- 3.13. Создание шкатулки, коробочки с секретом.
- Практика: Печать простой шкатулки и коробочки с простым секретным замком.
- 3.14. Особенности печати сложных фигур.
- Практика: Решение проблем возникающих при печати более сложных работ.
- 3.15. Моделирование объекта из составляющих. Работа над моделью.
- Практика: Разбитие сложных объектов на примитивы, работа над составной моделью.
- 3.16. Создание сложной модели из разных составляющих.
- Практика: Разделение обязанностей по моделированию среди группы. Коллективная работа по созданию модели.
- 3.17. Создание подарка для милых дам.
- Практика: Разработка тематической модели и печать её на 3D-принтере
- 3.18. Разработка сложной модели по запланированному проекту.
- Теория: Основные моменты планирования сложных проектов.
- Практика: Разработка сложного проекта, начало реализации.
- 3.19. Создание сложной модели по запланированному проекту.
- Теория: Проблемы и возможные решения проблем, связанных с реализацией сложных проектов.
- Практика: Завершение работы над сложным проектом.
- 3.20. Финишная обработка объектов после печати.
- Теория: Правила работы с канцелярским ножом, наждачкой и грунтовкой
- Практика: Обработка напечатанных объектов наждачной бумагой, грунтовка и покраска.

3.21. Подготовка и печать объектов для использования в быту.

Практика: Создание практически-важных моделей.

4. Проектная деятельность.

4.1. Подготовка к итоговому занятию. Планирование итоговой работы.

Теория: Оглашение плана работы над итоговой работой, критерий оценивания итоговой работы. Выбор темы работы.

4.2. Создание контрольной модели.

Практика: Создание 3D-модели для дальнейшей печати.

4.3. Печать и доработка контрольной модели.

Практика: Печать модели на 3D-принтере, обработка продукта.

4.4. Работа над защитой своей модели.

Практика: Подготовка презентации для защиты работы, защита.

4.5. Подведение итогов.

Теория: Обобщение изученного материала, планирование дальнейшей деятельности.

1.4 Планируемые результаты

Метапредметные:

Регулятивные УУД:

- учиться определять и формулировать цель деятельности,
- учиться высказывать свое предположение (версию) на основе работы с предложенным материалом,
- учиться совместно с учителем и другими учениками давать эмоциональную оценку поставленной проблеме,
- научить обрабатывать данные, полученные в результате анкетирования.

Формирование навыков работы и использования всех возможностей текстового редактора, поиска информации в сети «Интернет».

Познавательные УУД:

- ориентироваться в своей системе знаний,
- делать предварительный отбор источников информации,
- добывать новые знания: находить ответы на вопросы, используя свой жизненный опыт и информацию,
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы,
- перерабатывать полученную информацию: сравнивать и группировать предметы и их образы.

Коммуникативные УУД:

- донести свою позицию до других: оформлять свою мысль в устной и письменной речи (на уровне предложения или небольшого текста),
- слушать и понимать речь других,
- совместно договариваться о правилах общения и поведения в школе и следовать им,
- учиться выполнять различные роли в группе (лидера, исполнителя, критика),
- развитие умений участвовать в диалоге, понимать чужую точку зрения и аргументированно отстаивать свою,
- научить обрабатывать данные, полученные в результате анкетирования текстового редактора, поиска информации в сети «Интернет».

Личностные результаты:

- аргументированно оценивать свои и чужие поступки в однозначных и неоднозначных ситуациях, опираясь на общечеловеческие нравственные ценности;
- осознавать свои эмоции, адекватно выражать и контролировать, понимать эмоциональное состояние других;
- осознавать свои черты характера, интересы, цели, позиции, свой мировоззренческий выбор;
- осознавать и проявлять себя гражданином России в добрых словах и делах – объяснять взаимные интересы, ценности, обязательства свои и своего общества, страны; добровольно ограничивать себя ради пользы других;
- осознавать целостность мира и многообразие взглядов на него, вырабатывать свои мировоззренческие позиции;
- вырабатывать уважительно-доброжелательное отношение к непохожим на себя, идти на взаимные уступки в разных ситуациях;
- осваивать новые социальные роли и правила, учиться критически осмысливать их и свое поведение, справляться с агрессивностью, эгоизмом;
- выбирать, как поступить, в том числе в неоднозначных ситуациях (моральные проблемы) и отвечать за свой выбор.

Предметные результаты:

- умение использовать терминологию моделирования;
- умение работать в среде редактора трехмерной графики;
- умение создавать новые примитивные модели из имеющихся заготовок путем разгруппировки-группировки частей моделей и их модификации;
- изучение возможностей среды ThinkerCad;

- умение подготавливать модели для 3D-печати;
- навыки первичной обработки 3D-моделей.

2 Организационно-педагогические условия

2.1 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение: Занятия проводятся в Центре образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста». Для организации занятий необходимо следующее оборудование:

- проектор;
- компьютер для педагога;
- 3D-принтер;
- экран;
- программное обеспечение;
- ПК или ноутбуки для обучающихся.

Кадровое обеспечение:

Педагог, имеющий диплом педагогического ВУЗа по соответствующей специальности или прошедший переподготовку по направлению «Педагог дополнительного образования», а также опыт работы с детьми от 1 года и первую квалификационную категорию.

Методические материалы:

Курс ведется в виде сообщающих бесед и практических занятий. В ходе беседы дается информация о конкретных методах и приемах работы с программным и техническим обеспечением. На практических занятиях учащиеся, опираясь на полученные сведения и информацию, самостоятельно выполняют задания.

В конце года обучающимися выполняется проектная работа. По итогам защиты проектных работ учитель делает вывод об уровне усвоения обучающимися материала курса.

2.2 Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

Текущий:

- оценка усвоения изучаемого материала осуществляется педагогом в форме наблюдения;
- прогностический контроль операций учебного действия;
- пооперационный, то есть контроль за правильностью, полнотой и

последовательностью выполнения операций, входящих в состав действия;

- рефлексивный контроль, обращенный на ориентировочную основу, «план» действия и опирающийся на понимание принципов его построения.

Итоговый контроль в формах:

- тестирование;
- практическая работа;
- турнир.

Самооценка и самоконтроль, определение учеником границ своего «знания-незнания», своих потенциальных возможностей.

3 Список литературы

Литература для педагога:

1. Все о 3D – <http://cray.onego.ru/3d/>
2. Горьков Д. 3D-печать с нуля. Руководство, 2015.
3. Горьков Д. Tinkercad для начинающих. Руководство, 2015.
4. Коцюбинский А.О., Грошев С.В. Компьютер для художника. – Издательство «Триумф», 2008.
5. Петров М.П., Молочков В.П. Компьютерная графика. – СПб.: Питер, 2009.

Литература для учащихся (родителей):

1. Копосов Д.Г. Твердотельное моделирование и 3D-печать. 7 (8) класс. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.
2. Ягудина В.Р. 3D-моделирование. Моделирование в TinkerCAD, 2021.