

Структура образовательной программы

1. Пояснительная записка	3
1.1. Актуальность программы	3
1.2. Организация образовательного процесса	3
1.3. Цель и задачи программы	3
1.4. Планируемые результаты по годам обучения	4
2. Первый год обучения	
2.1. Планируемые результаты первого года обучения	4
2.2. Учебно-тематическое планирование первого года обучения	5
2.3. Содержание программы первого года обучения	6
3. Контрольно-оценочные средства	7
4. Условия реализации программы	12
5. Список литературы	13

Пояснительная записка

1.1 Актуальность программы

3D-моделирование – прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществить процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ.

В современном мире работа с 3D графикой - одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера. Этой работой занимаются не только профессиональные художники, дизайнеры и архитекторы. Сейчас никого не удивит трехмерным изображением, а вот печать 3D моделей на современном оборудовании и применение их в различных отраслях - дело новое.

Данная дополнительная общеобразовательная программа соотносится с тенденциями развития дополнительного образования. Поддержка и развитие детского технического творчества соответствуют актуальным и перспективным потребностям личности и стратегическим национальным приоритетам Российской Федерации.

Программа посвящена изучению простейших методов 3D-моделирования с помощью 3D принтера. Используя 3D принтер, обучающиеся поэтапно осваивают принципы создания макетов и трехмерных моделей, а также учатся создавать картины, предметы для украшения интерьера. Моделирование - важный метод научного познания и сильное средство активизации учащихся в обучении.

1.2 Организация образовательного процесса

Целевая аудитория программы – дети среднего школьного возраста (11 – 15 лет), не имеющие специальной технической подготовки.

Данные возрастные особенности определяют выбор форм организации учебных занятий и видов учебной деятельности: занятия предполагают теоретическую и практическую часть:

- на этапе изучения нового материала – лекция, объяснение, рассказ, демонстрация, игра;
- на этапе практической деятельности - беседа, дискуссия, практическая работа;
- на этапе освоения навыков – творческое задание;
- на этапе проверки полученных знаний – публичное выступление с демонстрацией результатов работы, дискуссия, рефлексия.

Объем программы:

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-моделирование» рассчитана на один год обучения. Трудоемкость программы предусматривает годовую учебную нагрузку 144 часа, недельная нагрузка – 4 часа.

Форма организации обучения – очная.

Режим учебных занятий соответствует требованиям СанПиН. Продолжительность одного занятия – 45 мин., перерыв – 10 мин. Периодичность проведения занятий – 2 раза в неделю по два часа.

Наполняемость групп: 10 – 15 человек.

Набор обучающихся осуществляется на основе свободного выбора детьми и родителями образовательной программы «3D-моделирование».

Добор обучающихся осуществляется через первичную диагностику знаний и умений.

1.3 Цель и задачи программы

Цель: создать условия для успешного овладения обучающимися компьютерными технологиями 3D-моделирование, сформировать навыки создания электронных трёхмерных моделей.

Задачи:

1. дать учащимся представление о трёхмерном моделировании, назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития;

2. способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению программ для 3D моделирования;
3. отработать практические навыки по созданию простых трехмерных моделей.

1.4 Планируемые результаты обучения

Личностные результаты	Метапредметные результаты	Результаты по направленности программы
<p>1. Сформировано понимание роли информационных процессов в современном мире.</p>	<p style="text-align: center;">Познавательные</p> <p>1. Учащиеся способны эффективно использовать базовые инструменты создания объектов.</p> <p style="text-align: center;">Регулятивные</p> <p>1. Учащиеся планируют свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;</p> <p style="text-align: center;">Коммуникативные</p> <p>1. Учащиеся демонстрируют умения работать самостоятельно и в коллективе.</p> <p>2. Учащиеся способны признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою.</p>	<p>1. Учащиеся знают и умеют использовать терминологию моделирования</p> <p>2. Учащиеся умеют создавать 3D-модели, используя программное обеспечение графических редакторов;</p>

2.Первый год обучения

2.1 Учебно-тематический план

№	Тема	Количество часов
	РАЗДЕЛ I. Введение в 3D технологи.	18
1.1	История создания 3D технологии. Инструкция по работе, техника безопасности.	2
1.2	Эскизная графика и шаблоны при работе на 3D принтере.	2
1.3	Знакомство с графическим редактором tinkercad.	2
1.4	Графические примитивы	2
1.5	Геометрическая основа строения формы предметов	2
1.6	Простые фигуры и их параметры. Изменение геометрии простых фигур. Раскрашивание фигур.	2
1.7	Операции «Копирование», «Дублирование» и «Зеркально отразить». Группировка фигур.	2
1.8	Использование рабочих плоскостей и линейки. Выравнивание фигур.	2
1.9	Импорт файлов STL и SVG в проект.	2
	РАЗДЕЛ II. Технология моделирования	12
2.1	Работа с простыми трехмерными объектами: параллелепипед, пирамида, конус, сфера.	2
2.2	Создание и редактирование простых 3D объектов: параллелепипед, пирамида, конус, сфера. Наложение текстуры.	2
2.3	Создание сложной 3D модели, состоящей из трехмерных простых объектов.	4
2.4	Создание простой объемной фигуры, состоящей из различных деталей.	4
	РАЗДЕЛ III. Моделирование	22
3.1	Создание трехмерных объектов.	4
3.2	Подготовка проектов к 3Дпечати.	8
3.3	Основы работы 3Д принтера.	2
3.4	3Д принтер «Зенит».	2
3.5	Печать готовых изделий с помощью 3Д принтера.	6
	РАЗДЕЛ IV. Проектирование	20
4.1	Создание авторских моделей. Творческий проект от идеи до 3Д печати (Выполнение заданий	10

	на произвольную тему)	
	Создание сложной 3D модели. Использование авторских объектов.	6
4.1	Итоговое занятие, проведение выставки и защита созданных моделей. Презентация и оценка результатов проектной деятельности	4
	Всего часов:	72 надо 144

2.2 Содержание программы – сделать по теме каждого занятия

РАЗДЕЛ I. Введение в 3D технологи.

История создания 3D технологии. Инструкция по работе, техника безопасности.

История создания 3D технологии. Инструкция по работе в 3D программе и принтером, техника безопасности. Эскизная графика и шаблоны при работе на 3D принтере. Знакомство с графическим редактором tinkercad.com и его основными настройками: панель управления, панель инструментов, масштабирование изображение объекта. Общие понятия и представления о форме. Геометрическая основа строения формы предметов. Выполнение линий разных видов. Способы заполнения линейного пространства. Практическая работа «Создание фигуры по трафарету».

Создание проекта с нуля. Копирование дизайнов других пользователей Tinkercad. Импорт дизайнов. Создание 3D моделей из скетчей

Практика: Применение полученных знаний на практике.

РАЗДЕЛ II. Технология моделирования

Простое моделирование. Создание простой объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей, объемно-пространственное моделирование, выполнение тематических композиций на плоскости и в объеме из реальных и абстрактных форм.

Практика: Применение полученных знаний на практике.

РАЗДЕЛ III. Моделирование

Создание трехмерных объектов. Нанесение размеров на модель. Окончательная доработка творческого задания. Подготовка проектов к 3д печати. Настройка 3д принтера для печати. Виды 3д принтеров. Работа и настройки на 3д принтере.

Практика: Применение полученных знаний на практике.

РАЗДЕЛ IV. Проектирование

Создание авторских моделей (Выполнение заданий на произвольную тему). Самостоятельная работа над созданием авторских моделей.

Итоговое занятие, проведение выставки и защита созданных моделей.

Практика: Применение полученных знаний на практике.

1. Контрольно-оценочные средства

Система оценки планируемых результатов программы включает первичное текущее, промежуточное и итоговое оценивание.

Первичное оценивание осуществляется в начале учебного года с целью выявления уровня технической подготовки обучающихся. Предусматривается использование методов педагогического наблюдения и анализа выполнения занимательных заданий, демонстрации знаний и навыков работы на компьютере.

Текущее оценивание предусматривает использование групповой рефлексии и самооценку при подведении итогов каждого учебного занятия: результаты опросов, выполнения творческих заданий, решения технических задач, активности обучающихся на занятиях.

Промежуточное оценивание осуществляется средствами педагогического наблюдения, определения уровня освоения тем и выполнения практических заданий. Выявления творчески активных обучающихся для участия в конкурсах соревнованиях и конференциях.

Итоговое оценивание осуществляется в форме защиты проектов, в том числе и в виде выступлений на конференциях различного рода, конкурсах и соревнованиях. Подведение итогов участия в мероприятиях.

Перечень диагностического материала для осуществления мониторинга достижения обучающимися планируемых результатов:

- мониторинговая карта «Характеристика деятельности учащихся»;
- протокол входящего диагностического обследования обучающихся;
- протокол итогового обследования обучающихся.

Перечень используемых средств диагностики для оценивания уровня достижения образовательных результатов

Средства диагностики	Образовательные результаты
Тестирование	Результаты по направленности программы: знание базовых технических терминов, алгоритмов построения моделей.
Анкетирование, собеседование	Личностные: оценка уровня мотивации на продолжение технического образования.
Педагогическое наблюдение	Личностные результаты: уровень сформированности норм нравственности. Метапредметные результаты: уровень овладения общепринятыми нормами коммуникации при выполнении групповых работ.
Результаты участия в конкурсах	Результаты по направленности программы: учащиеся умеют создавать объёмные модели из базовых фигур, используя базовых принципов создания трехмерной модели от начала и до конца. Регулятивные: учащиеся понимают причины успеха/неуспеха деятельности и способность конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха. Личностные результаты: знание и демонстрация делового этикета.
Выполнение контрольно-оценочных заданий	Познавательные: учащиеся способны сделать анализ простой трехмерной модели; проявляют способность выбора наиболее эффективного способа построения данной модели. Регулятивные: учащиеся принимают и сохраняют учебную цель, определяют последовательность действий по ее достижению. Коммуникативные: учащиеся умеют решать учебные проблемы, возникающие в ходе групповой работы.

Мониторинг результатов обучения по дополнительной общеобразовательной программе «3D-моделирование»

Показатели результативности	Критерии	Уровни освоения программы	Кол-во баллов
1. Результаты по направленности программы 1.1 Учащиеся знают и умеют использовать терминологию моделирования.	Осмысленность и правильность использования терминологии.	<i>Минимальный уровень:</i> ребенок избегает применять специальные термины; не умеет быстро и правильно перемещать основные фигуры и работать с ними на рабочей плоскости.	3
		<i>Средний уровень:</i> ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой; затрудняется быстро и правильно перемещать основные фигуры и работать с ними. Допускает ошибки в редактировании фигур.	4
		<i>Максимальный уровень:</i> ребенок осознанно употребляет специальные термины в полном соответствии с их содержанием; быстро и правильно перемещать основные фигуры и работает с ними.	5
1.2 Сформированы практические навыки создания 3D-модели, используя программное обеспечение графических редакторов.	Соответствие практических навыков и умений программным требованиям.	<i>Минимальный уровень:</i> ребенок не может изготовить модель по образцу без помощи педагога. Требуется постоянные пояснения при изготовлении модели.	3
		<i>Средний уровень:</i> Может изготовить модель по образцу при подсказке педагога. Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.	4
		<i>Максимальный уровень:</i> ребенок способен изготовить модель по образцу. Самостоятельно выполняет операции при изготовлении модели.	5
2. Личностные результаты 2.1 Сформировано понимание роли информационных процессов в современном мире.	Соответствие внешних проявлений качеств личности нормам информационной	<i>Минимальный уровень:</i> соблюдение норм и правил культуры поддерживается требованием извне, ребенок часто нарушает правила поведения во время работы в компьютерном классе, не реагирует на замечания педагога.	3

	культуры.	<p><i>Средний уровень:</i> ребенок знает нормы и правила поведения, но периодически допускает негрубые нарушения правил поведения при работе в компьютерном классе; выполняет требования педагога и одноклассников.</p> <p><i>Максимальный уровень:</i> ребенок осознанно относится к соблюдению норм информационной культуры, соотносит поступки свои и окружающих с нормами нравственности.</p>	4
		<p><i>Максимальный уровень:</i> ребенок осознанно относится к соблюдению норм информационной культуры, соотносит поступки свои и окружающих с нормами нравственности.</p>	5
<p>3. Метапредметные результаты 3.1 Познавательные: - учащиеся способны эффективно использовать базовые инструменты создания объектов.</p>	<p>Самостоятельность в решении задач, отсутствие затруднений при создании моделей.</p>	<p><i>Минимальный уровень:</i> ребенок испытывает серьезные затруднения, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога при выполнении заданий по созданию моделей.</p>	3
		<p><i>Средний уровень:</i> ребенок способен выполнить самостоятельно простейшие задания, выполняет задания на основе образца. Способен анализировать процесс построения и изменения модели по заданному алгоритму.</p>	4
		<p><i>Максимальный уровень:</i> учащиеся умеют самостоятельно выполнять задания, не испытывая особых затруднений. Развиты зрительное восприятие, внимание, способности думать, мыслить, анализировать. Умеют планировать свои действия, обдумывать их, рассуждать, искать правильный ответ.</p>	5
<p>3.2 Регулятивные: - Учащиеся планируют свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;</p>	<p>Соответствие образовательных результатов программным требованиям</p>	<p><i>Минимальный уровень:</i> ребенок овладел менее, чем на $\frac{1}{2}$ предусмотренных умений. Ребенок не способен самостоятельно организовать свою деятельность, адекватно оценить собственный результат.</p>	3
		<p><i>Средний уровень:</i> ребенок овладел более, чем на $\frac{1}{2}$ предусмотренных умений. Ребенок способен конструктивно действовать в ситуации успеха, но с трудом принимает поражение в игре в шахматы, не всегда способен адекватно оценить собственную деятельность и деятельность других обучающихся.</p>	4

		<i>Максимальный уровень:</i> ребенок овладел практически всеми умениями, предусмотренными программой. Ребенок демонстрирует высокий уровень самоорганизации, способность адекватно оценивать результаты учебной деятельности (собственной и других обучающихся), высказывать оценочные суждения.	5
3.3 Коммуникативные: - Учащиеся демонстрирую умения работать самостоятельно и в коллективе.	Адекватность восприятия информации, исходящей от педагога и других обучающихся.	<i>Минимальный уровень:</i> ребенок демонстрирует низкий уровень сформированности коммуникативных качеств: толерантности, ответственности, взаимопомощи; периодически провоцирует конфликты, избегает групповую работу, как правило не реагирует на замечания педагога.	3
		<i>Средний уровень:</i> ребенок легко социализируется в группе, старается избегать конфликты и проблемные ситуации, однако не готов поделиться с другими обучающимися, демонстрирует избирательный характер толерантности, не всегда адекватно воспринимает информацию, исходящую от педагога.	4
		<i>Максимальный уровень:</i> ребенок всегда готов к конструктивному сотрудничеству, демонстрирует высокий уровень сформированности коммуникативных качеств, пытается самостоятельно уладить возникающие конфликты, в групповой работе легко входит в ролевую ситуацию «наставника».	5

Оценочная шкала:

от 27 до 30 баллов – максимальный уровень освоения образовательных результатов

от 20 до 26 балла – средний уровень освоения образовательных результатов

менее 20 баллов – минимальный уровень освоения образовательных результатов

Сводные результаты
мониторинга уровня достижения образовательных результатов обучающихся

Результаты Фамилия, имя обучающегося	Личностные	Метапредметные			По направленности программы
		Познавательные	Регулятивные	Коммуникативные	
Обучающийся №1					
Обучающийся №2					
Обучающийся №3					

Доля достижения планируемых результатов
(в % отношении от общего числа обучающихся)

Группы результатов	Минимальный уровень	Средний уровень	Максимальный уровень
Личностные			
Метапредметные			
Познавательные			
Регулятивные			
Коммуникативные			
По направленности программы			

5. Условия реализации программы

5.1 Перечень материально-технического обеспечения программы

Учебный кабинет оборудован в соответствии с профилем проводимых занятий и имеет следующее оборудование, материалы, программное обеспечение и условия. Количество единиц оборудования и материалов приведен из расчета продолжительности образовательной программы и количественного состава группы обучающихся.

Оборудование

3D-принтер – 1 шт.

Клеевой пистолет 11 мм. – 3 шт.

Нож макетный 18 мм. – 5 шт.

Ножницы – 10 шт.

Гипсовые фигуры (Орнамент № 10) – 1 шт.

Магнитно-маркерная доска – 1 шт.

Презентационное оборудование

Интерактивная доска – 1 шт.

Компьютерное оборудование

Ноутбук – 15 шт.

Расходные материалы

PLA пластик 1,75 REC черный 0,75 кг – 5 шт.

PLA пластик 1,75 REC белый 0,75 кг – 5 шт.

PLA пластик 1,75 REC оранжевый 0,75 кг – 3 шт.

PLA пластик 1,75 REC бирюзовый 0,75 кг – 2 шт.

5.2 Перечень учебно-методического обеспечения

5.3 Информационно-образовательные ресурсы

5.4 Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования, владеющий компетенциями программирования, имеющий высшее образование по направлению деятельности.

6.Список литературы

Нормативные документы

Нормативно-правовые документы

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/>

2. Конвенция о правах ребенка (одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989), вступила в силу с 15.09.1990 [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_9959/

3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022г. №678-р) [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/docs/all/140314/>

4. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Минтруда России от 22.09.2021 №652н) [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vg.mskobr.ru/files/2022/prof-of-pedagoga-dopobr/015.prikaz-mintruda-rf-22.09.2021-n-652n.pdf>

5. Санитарно-эпидемиологические требования СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. №28) [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/566085656#6580IP>

6. Письмо Министерства ОО №2299 от 12.02.2019 г. «МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ по разработке и проведению экспертизы дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы».

7. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 9 ноября 2018 г. № 629 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

8. ОУ «Сосновская школа» Таврического района Омской области. Локальные нормативные акты. Рабочая Программа воспитания: [утверждена педагогическим советом от 30.08.2021 г., протокол № 23].

Список методической литературы

1. Горьков Д. Tinkercad для начинающих – М.; 3D-Print-nt.ru, 2017, 125 с

2. Ефимов А.В. Архитектурно-дизайнерское проектирование. Специальное оборудование. - М.: Архитектура-С, 2018. – 136 с.
2. Столяровский С. П.: Проектирование и дизайн мебели на компьютере. - СПб.: Питер, 2020. - 208 с.
3. Зеньковский В.А. Сinema 4D. Практическое руководство. – 2019, - 376 с.
4. Книжник, Т. Дети нового сознания. Научные исследования. Публицистика. Творчество детей. [Текст]/ Т. Книжник. – Москва: Международный Центр Рерихов, 2018 – 592 с.
 1. Лидка, Ж. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров [Текст] / Ж. Лидка, Т. Огилви. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2019. - 232с.
 6. Осип Джейсон 3D-моделирование и анимация лица. Методики для профессионалов. – 2019. – 416 с.
 7. Меженина А.В. Технологии разработки 3D-моделей – 2018, - 101 с.
 8. Савочкина Л.В. Моделирование учебного процесса на основе применения технических средств. – 2020. – С. 25-27.
 9. Решетникова Е.С., Усатая Т.В., Усатый Д.Ю. Компьютерная графика в дизайне и проектировании // Архитектура. Строительство. Образование. -2018. -№2(6). –С.194 – 202.

Список литературы для детей

1. Фил Кливер. Чему вас не научат в дизайн-школе, Рипол Классик.
2. Майкл Джанда. Сожги свое портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах, Питер.
3. Усатая Т.В. Программа курса «3D –моделирование» для 10 классов – 2018.