

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ
АДМИНИСТРАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД КРАСНОДАР

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА «ЮНЫЙ ТЕХНИК»
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД КРАСНОДАР

Принята на заседании
педагогического совета МБОУ ДО ЦДТТ
«Юный техник»

Протокол № 5 от 26.05.2023 г.
г.

Утверждаю:
Директор МБОУ ДО
ЦДТТ «Юный техник»
Э.А. Ароянц
Приказ № 133-у от 26.05.2023

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Трёхмерное моделирование»**

Уровень программы *базовый*

Срок реализации *1 год: 148 часов*

Возрастная категория *7 - 12 лет*

Форма обучения: *очная*

Вид программы *модифицированная*

Программа реализуется на бюджетной основе

ID-номер Программы в Навигаторе: 43745

Авторы-составители:
Куприянов Денис Владимирович,
Майоров Владимир Андреевич,
педагоги дополнительного
образования

г. Краснодар, 2023

Нормативно-правовая база

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Трёхмерное моделирование» реализуется на основании следующих нормативных документов:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

3. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г № 678-р.

4. Федеральный проект «Успех каждого ребенка», утвержденный 07 декабря 2018 г.

5. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р.

6. Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный 30 ноября 2016 г. протоколом заседания президиума при Президенте РФ.

7. Приказ Министерства просвещения РФ от 15 апреля 2019 г. № 170 «Об утверждении методики расчета показателя национального проекта «Образование» «Доля детей в возрасте от 5 до 18 лет, охваченных дополнительным образованием» (с изменениями, Приказ Министерства Просвещения России на 6 марта 2020 года № 84).

8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

9. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (зарегистрирован Минюстом России 17 декабря 2021г., регистрационный № 66403).

10. Письмо Минобрнауки РФ «О направлении методических рекомендаций по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей» № ВК-1232/09 от 28 апреля 2017 г.

11. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы), письмо Минобрнауки от 18.11.2015 г. № 069-3242.

12. Методические рекомендации Регионального модельного центра дополнительного образования детей «По проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ» 2020г.

13. Рекомендации по реализации внеурочной деятельности, программы воспитания и социализации и дополнительных общеобразовательных программ с применением дистанционных образовательных технологий, письмо Минпросвещения России от 7 мая 2020 г. № ВБ-976/04.

14. Положение о порядке разработки и утверждения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы МБОУ ДО ЦДТТ «Юный техник».

15. Устав МБОУ ДО ЦДТТ «Юный техник».

Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования

1.1. Пояснительная записка

В наше время трёхмерное моделирование широко применяется в проектировании транспортных средств, архитектурных сооружений, интерьеров, а также при создании спецэффектов в фильмах и компьютерных играх.

В современном производстве и промышленности востребованы специалисты, обладающие знаниями в области трехмерного моделирования. Быстрое внедрение цифровой техники в повседневную жизнь и переходом к новым технологиям обработки информации определяет целесообразность изучения настоящего курса. Обучающиеся получают начальные навыки трехмерного моделирования, которые могут развить в будущем и связать свою профессиональную деятельность с современными технологиями.

Специалисты, владеющие навыками создания 3 Д моделей, востребованы на рынке труда. Изучение трехмерной графики углубляет знания, учащихся о методах и правилах графического отображения информации, развивает интерес к разделам инженерной графики, начертательной геометрии, черчению, компьютерным графическим программам, к решению задач моделирования трехмерных объектов. У обучающихся формируются навыки и приемы решения графических и позиционных задач.

1.1.1. Направленность программы — техническая.

1.1.2. Новизна, актуальность и педагогическая целесообразность

Новизна программы заключается в том, что занятия по 3 Д-моделированию помогают приобрести актуальные знания в области технических наук, ценные практические умения и навыки в активно развивающихся, современных технологиях. Компетенции, сформированные в процессе изучения программы «Трёхмерное моделирование», обучающиеся могут использовать при создании собственных разработок по различным предметам – математике, физике, химии,

биологии и др. Трёхмерное моделирование может помочь ребёнку с выбором направления дальнейшего обучения и сферы профессиональной деятельности.

Актуальность программы

Актуальность настоящей программы обусловлена тем, что трёхмерное моделирование всеобъемлюще используется в современной жизни и имеет широкий спектр областей применения. Программа Blender, на данный момент популярна среди всех пакетов трёхмерной графики тем, что это программа свободно распространяемая и с богатым инструментарием, не уступающим по своим возможностям платным редакторам. Blender возможно применять как для создания и редактирования трёхмерных объектов, так и для создания анимации, приложений. К тому же, 3 Д-моделирование развивает пространственное воображение. Пространственное воображение необходимо для чтения чертежей, когда из плоских проекций требуется вообразить пространственное тело со всеми особенностями его устройства и формы. Как и любая способность, пространственное воображение может быть улучшено человеком при помощи практических занятий.

Педагогическая целесообразность программы

Педагогическая целесообразность заключается в том, что настоящая программа позволит выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к трёхмерному моделированию, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к сфере 3 Д-графики, создания и печати моделей.

1.1.3. Отличительная особенность программы

Обучение по дополнительной общеразвивающей программе «Трёхмерное моделирование» проводится в 2-х направлениях:

- усвоение теоретических знаний;
- формирование практических навыков.

Теоретическая часть - раскрытие основной темы занятия. Проходит в форме бесед, рассказов, презентаций.

Практическая часть включает в себя 3 Д-моделирование, работу с 3 Д-принтером, постобработку полученного изделия.

1.1.4. Адресат программы

Возраст обучающихся участвующих в реализации программы составляет 7 - 12 лет. Программа предназначена для детей без специальной подготовки.

Ведущей деятельностью в этот период становится общение. Ребята стараются самореализоваться и самоопределиться. Важно научить ребят взаимодействию в коллективе, взаимоподдержке и взаимопомощи, создать благоприятную атмосферу на занятиях.

В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью. Программа предназначена для детей, не обладающих специальными знаниями.

1.1.5. Уровень программы, объем и сроки

Уровень программы: базовый.

Программа рассчитана на полную реализацию в течение одного года. Программа предназначена для детей, не обладающих специальными знаниями.

Объем программы - 148 часов.

Режим занятий – 2 раза в неделю по 2 академических часа.

1.1.6. Формы обучения

Форма обучения – очная, групповая, при сформировавшемся запросе дистанционная (электронная форма с применением дистанционных технологий).

Формы проведения занятий: лекционные, комбинированные, практические.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (олимпиады, соревнования, фестивали);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- наглядные;
- словесные;
- практические.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования;
- поощрение и порицание.

По количеству детей, участвующих в занятии: коллективная, групповая.

1.1.7. Режим занятий

Режим занятий – 2 раза в неделю по 2 академических часа. Программа предназначена для детей без специальной подготовки.

Продолжительность одного занятия составляет 45 минут, перерыв между занятиями не менее 15 мин.

Режим занятий разработан в соответствии с санитарно-эпидемиологическими нормами СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», санитарно-эпидемиологическими правилами СП 3.1/2.4. 3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19).

Запись на дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу осуществляется через систему заявок на сайте «Навигатор дополнительного образования детей Краснодарского края» <https://p23.навигатор.дети/>.

1.1.8. Особенности организации образовательного процесса

Образовательный процесс проводится в соответствии с календарным учебным графиком, в сформированных группах детей разного возраста. В программе учитываются возрастные особенности учащихся, изложение материала строится от простого к сложному.

Занятия проводятся в группах, количество обучающихся не более 12 человек. Состав группы постоянный.

Виды занятий по программе определяются содержанием программы и могут предусматривать - лекции, презентации, практические занятия, ролевые игры, выполнение самостоятельной работы, творческие отчеты, выставки и другие виды учебных занятий и учебных работ.

Теоретические занятия строятся следующим образом:

- заполняется журнал присутствующих на занятиях обучающихся;
- объявляется тема занятий;
- раздаются материалы для самостоятельной работы и повторения материала или указывается, где можно взять этот материал;
- теоретический материал преподаватель дает обучающимся, помимо вербального, классического метода преподавания, при помощи различных современных технологий в образовании (аудио, видео лекции, экранные видео лекции, презентации, интернет, электронные учебники);
- проверка полученных знаний осуществляется при помощи тестирования обучающихся.

Практические занятия проводятся следующим образом:

- педагог показывает конечный результат занятия, т.е. заранее готовит (собирает работа или его часть) практическую работу;
- далее педагог показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов работа;
- педагог отдает обучающимся, ранее подготовленные самостоятельно мультимедийные материалы по изучаемой теме, либо показывает, где они размещены на его сайте, посвященном именно этой теме;

- далее обучающиеся самостоятельно или в группах проводят сборку узлов работа;

- практические занятия начинаются с правил техники безопасности при работе с различным инструментом и с электричеством и разбора допущенных ошибок во время занятия в обязательном порядке.

Структура комбинированного занятия:

- проверка знаний ранее изученного материала и выполнение домашнего задания;

- изложение нового материала;

- первичное закрепление новых знаний, применение их на практике.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: формирование и развитие у обучающихся компетенций и навыков в области создания 3 Д-моделей в программном обеспечении Blender, а также печати моделей на 3 Д-принтере.

Задачи программы:

Образовательные:

- сформировать представление об основах 3 Д-моделирования;

- изучить основные принципы создания трёхмерных моделей;

- научить создавать модели объектов, деталей и сборочные конструкции;

- сформировать навыки составления эскизов, чтения и построения

чертежей;

- сформировать навыки настройки параметров и режима печати, подготовки моделей (деталей) к печати.

Личностные:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;

- воспитывать умение работать в коллективе.

Метапредметные:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;

- развивать психофизиологические качества учащихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

1.3. Содержание программы

Программа «Трёхмерное моделирование» рассчитана на 1 год обучения, состоит из вводного занятия, 7 разделов и итогового занятия. В программу могут вноситься необходимые изменения в название тем, количество часов на изучение отдельных тем, распределение часов в разделе на основании заявления педагога и листа дополнения к программе, утвержденного приказом учреждения.

1.3.1. Учебный план программы и его содержание

Таблица 1 - Учебный план программы

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов			Форма контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ	2	1	1	Беседа, опрос
2	Раздел 1. Основы 3 Д-графики. Моделирование, рендеринг, геометрия	16	7	9	Опрос, игра
3	Раздел 2. Знакомство с программным обеспечением Blender. Интерфейс, навигация. Горячие клавиши по умолчанию	16	6	10	Опрос
4	Раздел 3. Объектный режим в Blender. Виды объектов. Трансформация объектов	32	12	20	Наблюдение
5	Раздел 4. Режим редактирования в Blender. Работа с вершинами, рёбрами и гранями	32	5	27	Наблюдение
6	Раздел 5. Программы-слайсеры и машинный код. Знакомство с	16	1	15	Просмотр и анализ

	UtimakerCura. Подготовка модели к печати				работы
7	Раздел 6. 3 Д-принтеры: виды и принцип действия. Подготовка принтера и материала к печати	12	3	9	Опрос
8	Раздел 7. Печать модели на 3 Д-принтере. Постобработка напечатанной модели	18	6	12	Выставка работ по теме
9	Итоговое занятие	4	-	4	Беседа
ИТОГО		148	41	107	

1.3.2. Содержание учебного плана

Вводное занятие. Инструктаж по ТБ

Теория: Техника безопасности. Сферы применения 3 Д-графики и моделирования. Направления трёхмерной графики.

Практика: Техника безопасности. Направления трёхмерной графики.

Раздел 1. Основы 3 Д-графики. Моделирование, рендеринг, геометрия

Теория: Трёхмерное пространство. Моделирование сцены, текстурирование и создание рендера.

Практика: Трёхмерные координаты. Построение объёмных фигур по координатам. Развёртка куба.

Раздел 2. Знакомство с программным обеспечением Blender. Интерфейс и навигация. Горячие клавиши по умолчанию

Теория: Знакомство с интерфейсом Blender. Окно 3 Д-вида, окно навигатора, окно свойств, окно информации, панель инструментов.

Практика: Запуск программы. Организация рабочего пространства. Первоначальная настройка.

Раздел 3. Объектный режим в Blender. Виды объектов. Трансформация объектов

Теория: Инструменты манипуляций с объектами. 3 Д-курсор. Меш-объекты, кривые, текстовые объекты, изображения-референсы, источники света, объект-камера.

Практика: Создание простых 3 Д-моделей в объектном режиме Blender. Применение базовых приёмов работы с объектами.

Раздел 4. Режим редактирования в Blender. Работа с вершинами, рёбрами и гранями

Теория: Структура полигональной сетки. Инструменты и способы её редактирования. Топология и оптимизация.

Практика: Трансформация вершин, рёбер и граней 3 Д-объектов. Экструдирование, создание фасок.

Раздел 5. Программы-слайсеры и машинный код. Знакомство с UltimakerCura. Подготовка модели к печати

Теория: Принцип работы программ-слайсеров. Интерфейс UltimakerCura. Профили принтеров.

Практика: Эффективное размещение изделия, масштабирование. Создание контуров прилипания и поддержек. Сохранение файла g-code.

Раздел 6. 3 Д-принтеры: виды и принцип действия. Подготовка принтера и материала к печати

Теория: Механизм работы 3 Д-принтера, его устройство. Особенности FDM-принтеров.

Практика: Запуск принтера, сопряжение с компьютером. Настройка температуры экструдера и стола, калибровка. Загрузка расходного материала.

Раздел 7. Печать модели на 3 Д-принтере. Постобработка напечатанной модели

Теория: Инструменты и приёмы для удаления нерастворимых поддержек. Шлифовка, полировка и покраска готовой модели.

Практика: Запуск печати 3 Д-модели. Контроль работы 3 Д-принтера. Зачистка дефектов печати и удаление поддержек у готовой модели.

Итоговое занятие

Практика: Подведение итогов.

1.4. Планируемые результаты

Предметные:

- обучающиеся узнают теоретические основы создания 3 Д-моделей, программные и аппаратные средства для трёхмерного моделирования, порядок создания 3 Д-модели, её экспорта в g-code файл;
- будут знать особенности работы FDM-принтеров, порядок их эксплуатации;
- правила техники безопасности при работе с 3 Д-принтером, компьютером и электричеством.

Личностные:

- у обучающихся будет сформировано эмоционально-положительное отношение к компьютерам;
- будут развиты творческие и интеллектуальные способности, используя знания компьютерных технологий;
- обучающиеся будут простимулированы к дальнейшему изучению 3 Д-технологий.

Метапредметные:

- у обучающихся будут привиты навыки безопасной работы с 3 Д-принтерами;
- привиты чувства творческого отношения к выполняемой работе, творческая инициатива и самостоятельность;
- развиты психофизиологические качества (память, внимание, способности логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном).

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график программы

Даты начала и окончания учебных периодов/этапов – учебный год начинается с 1 сентября и заканчивается 31 мая.

Количество учебных недель– программа предусматривает обучение в течение 37 недель.

Продолжительность каникул – в период осенних, и весенних каникул занятия проводятся по расписанию; в летний период организуется работа объединения по отдельной программе.

Таблица 2 -Календарный учебный график

№ п/п	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля
1		Вводное занятие. Инструктаж по ТБ	2	Комбинированное	Беседа, опрос
		Раздел 1. Основы 3 Д-графики. Моделирование, рендеринг, геометрия	16		
2		Основы 3 Д-графики. Моделирование, рендеринг, геометрия	2	Теоретическое	Наблюдение
3		Знакомство с интерфейсом AutoDesk TinkerCad	2	Практическое	Анализ выполнения практического задания
4		Создание простейших моделей в AutoDesk TinkerCad	2	Комбинированное	Наблюдение
5		Доработка модели в AutoDesk TinkerCad. Скругление, замена цвета, группировка	2	Практическое	Анализ выполнения практического

					о задания
6		Экспортирование готовой модели	2	Комбинированное	Наблюдение
7		Создание фотореалистичного рендеринга сцены	2	Комбинированное	Наблюдение
8		Способы описания трёхмерных объектов	2	Комбинированное	Наблюдение
9		Геометрические понятия и базовые объекты	2	Комбинированное	Наблюдение
		Раздел 2. Знакомство с программным обеспечением Blender. Интерфейс, навигация. Горячие клавиши по умолчанию	16		
10		Знакомство с программным обеспечением Blender. Интерфейс, навигация. Горячие клавиши по умолчанию	2	Комбинированное	Наблюдение
11		Верхняя панель, рабочее пространство, статус-бар	2	Практическое	Анализ выполнения практического задания
12		Система окон в Blender. Области	2	Практическое	Анализ выполнения практического задания
13		Настройка параметров областей	2	Комбинированное	Наблюдение
14		Работа с панелью инструментов	2	Комбинированное	Наблюдение
15		Горячие клавиши для выполнения основных функций программы	2	Комбинированное	Наблюдение
16		Применение горячих клавиш	2	Комбинированное	Наблюдение
17		Навигация, трансформирование с помощью горячих клавиш	2	Комбинированное	Наблюдение
		Раздел 3. Объектный режим в Blender. Виды объектов. Трансформация объектов	32		

18		Объектный режим в Blender. Виды объектов. Трансформация объектов	2	Комбинированное	Наблюдение
19		Виды объектов в Blender. Добавление на сцену и трансформация	2	Практическое	Анализ выполнения практического задания
20		Полигональная сетка. Стандартные меш-объекты	2	Комбинированное	Наблюдение
21		Кривые безье и путь	2	Практическое	Анализ выполнения практического задания
22		Экструзия кривой безье	2	Комбинированное	Наблюдение
23		Текстовые объекты и изображения-референсы	2	Практическое	Анализ выполнения практического задания
24		Освещение и камера в сцене	2	Практическое	Наблюдение
25		Виды источников света в Blender	2	Комбинированное	Наблюдение
26		Параметры источников света в Blender	2	Комбинированное	Наблюдение
27		Установка и настройка камеры	2	Комбинированное	Наблюдение
28		Модификаторы в Blender	2	Комбинированное	Анализ выполнения практического задания
29		Логический модификатор в Blender	2	Комбинированное	Наблюдение
30		Модификатор «массив»	2	Комбинированное	Наблюдение
31		Модификатор симметрии	2	Комбинированное	Наблюдение
32		Настройка данных объекта и материалов	2	Комбинированное	Наблюдение
33		Объединение и разделение объектов	2	Комбинированное	Наблюдение
		Раздел 4. Режим редактирования	32		

		в Blender. Работа с вершинами, рёбрами и гранями			
34		Режим редактирования в Blender. Работа с вершинами, рёбрами и гранями	2	Практическое	Анализ выполнения практического задания
35		Редактирование меш-объектов	2	Практическое	Анализ выполнения практического задания
36		Выделение вершин, рёбер и граней	2	Комбинированное	Наблюдение
37		Экструдирование и выдавливание	2	Комбинированное	Наблюдение
38		Способы экструдирования	2	Практическое	Наблюдение
39		Создание фасок на полигональной сетке	2	Практическое	Наблюдение
40		Инструмент разрезания петлёй	2	Практическое	Наблюдение
41		Создание полигональной сетки по изображению-референсу	2	Практическое	Анализ выполнения практического задания
42		Корректировка полученной модели	2	Практическое	Наблюдение
43		Работа с чертежами	2	Практическое	Наблюдение
44		Трансформация полигональной сетки	2	Практическое	Наблюдение
45		Настройка материалов	2	Практическое	Анализ выполнения практического задания
46		Встроенная библиотека материалов Blender	2	Комбинированное	Наблюдение
47		Ноды. Настройка и использование	2	Комбинированное	Наблюдение
48		Создание UV-развёртки	2	Комбинированное	Наблюдение
49		Текстурирование объектов	2	Практическое	Наблюдение
		Раздел 5. Программы-слайсеры и	16		

		машинный код. Знакомство с Ultimaker Cura. Подготовка модели к печати			
50		Программы-слайсеры и машинный код. Знакомство с Ultimaker Cura. Подготовка модели к печати	2	Практическое	Анализ выполнения практического задания
51		Создание профиля принтера в программе Ultimaker Cura	2	Комбинированное	Наблюдение
52		Настройка параметров сопла и стола	2	Практическое	Анализ выполнения практического задания
53		Выбор параметров прилипания и поддержек	2	Практическое	Наблюдение
54		Создание профиля печати в программе Ultimaker Cura	2	Практическое	Наблюдение
55		Выбор оптимальных параметров в соответствии с техническими особенностями принтера	2	Практическое	Наблюдение
56		Нарезка модели на слои	2	Практическое	Наблюдение
57		Экспорт результата нарезки модели в g-code	2	Практическое	Наблюдение
		Раздел 6. 3 Д-принтеры: виды и принцип действия. Подготовка принтера и материала к печати	12		
58		3 Д-принтеры: виды и принцип действия. Подготовка принтера и материала к печати	2	Практическое	Наблюдение
59		Калибровка стола 3 Д-принтера	2	Комбинированное	Наблюдение
60		Настройка температуры стола и сопла	2	Комбинированное	Наблюдение
61		Загрузка пластика для печати. Замена пластика	2	Комбинированное	Наблюдение

62		Адгезионная подготовка стола 3 Д-принтера	2	Практическое	Наблюдение
63		Импорт g-code с накопителя	2	Практическое	Наблюдение
		Раздел 7. Печать модели на 3 Д-принтере. Постобработка напечатанной модели	18		
64		Печать модели на 3 Д-принтере. Постобработка напечатанной модели	2	Теоретическое	Наблюдение
65		Запуск печати. Контроль работы экструдера и других узлов 3 Д-принтера	2	Теоретическое	Наблюдение
66		Снятие готовой модели со стола 3 Д-принтера	2	Комбинированное	Анализ выполнения практического задания
67		Удаление поддержек с полученной 3 Д-модели	2	Комбинированное	Наблюдение
68		Зачистка полученной 3 Д-модели	2	Практическое	Наблюдение
69		Полировка полученной 3 Д-модели	2	Практическое	Наблюдение
70		Покраска полученной 3 Д-модели	2	Практическое	Наблюдение
71		Покраска полученной 3 Д-модели	2	Практическое	Наблюдение
72		Высушивание полученной 3 Д-модели	2	Практическое	Наблюдение
73		Итоговое занятие	2	Практическое	Беседа
74		Подведение итогов	2	Практическое	Выставка работ
Итого			148		

2.2. Условия реализации программы

Программа может быть реализована как на бюджетной, так и внебюджетной основе. А также в рамках программы ПФДОД.

Для успешной реализации программы «Трёхмерное моделирование» необходимы следующие средства обучения:

2.2.1. Материально-техническое обеспечение программы.

1. Компьютерный класс – для создания трёхмерных моделей в программном обеспечении Blender, нарезки модели в слайсере UltimakerCura и экспорте g-code файла для печати на 3 Д-принтере;

- стол ученический – 12 шт.;
- стол педагога – 1 шт.;
- кресло педагога – 1 шт.;
- интерактивная доска – 1 шт.;
- проектор с экраном;
- ноутбук – 12 шт.;
- программный продукт – по количеству ноутбуков в кабинете;.

Материалы:

- 3 Д-принтеры: Creality 3D CP-01 – 12 шт;
- программный продукт – по количеству компьютеров в классе;
- филамент для печати.

2.2.2. Информационное обеспечение

Для качественной и успешной реализации дополнительной программы на занятиях используют:

- электронные учебники;
- видеоролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;

- мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые учащимся на каждом занятии.- возможность выхода в сеть Интернет, аккаунт в YouTube.

2.2.3. Кадровое обеспечение: Данная программа может быть реализована педагогами дополнительного образования, имеющими среднее профессиональное или высшее образование (в том числе по направлениям, соответствующим направлению дополнительной общеобразовательной программы «Трёхмерное моделирование») и отвечающими квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам.

2.3. Формы контроля и аттестации

Способы определения результативности обучения диагностические мероприятия, помогающие отследить прохождение программы: диагностика полученных знаний по контрольным вопросам, а отслеживание практических навыков осуществляется наблюдением во время выполнения задания, анализом детских работ.

Это могут быть: собеседование, тестирование, выставки работ обучающихся, коллективное обсуждение результатов выполнения заданий, конкурс, соревнования.

На основании результатов, полученных после диагностики, в содержании учебного плана могут быть внесены корректировки, тем самым осуществляется принцип дифференцированного подхода в процессе обучения к каждому обучающемуся.

Таблица 3 - Формы контроля и аттестации

Виды контроля	Цель проведения	Формы контроля	Сроки
Промежуточный	Определение степени понимания и усвоения учебного материала по темам и	Педагогическое наблюдение, опрос (устный письменный, графический),	В течение учебного года

	готовности к восприятию нового материала. Выявление детей, отстающих и опережающих в обучении	практические занятия (Приложение № 1), диагностическая карта (Приложение № 2)	
	Творческий потенциал обучающихся	Проведение конкурсов, игр, выставки работ	В конце каждого блока тем
Итоговый	Контроль выполнения поставленных задач	Участие в конкурсах, викторинах, городских и окружных конкурсах, тестирование (Приложение № 1), диагностическая карта (Приложение № 2)	В течение года, май

Формы отслеживания образовательных результатов: беседа, педагогическое наблюдение, конкурсы, открытые и итоговые занятия, тестирование, выполнение творческих заданий.

Формы фиксации образовательных результатов: грамоты, дипломы, отзывы родителей и педагогов.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: открытые занятия, итоговые отчеты, конкурсы, творческие мастерские, выставки, аналитическая справка, диагностическая карта, портфолио.

2.4. Оценочные материалы

Для определения достижения обучающимися планируемых результатов проводится диагностика согласно «Критериям определения уровня подготовки учащегося» (Приложение 2) и заполняется «Карта педагогической диагностики освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы».

Карта позволяет вести поэтапную систему контроля за обучением обучающегося и отслеживать динамику его образовательных результатов, начиная от первого момента взаимодействия с педагогом. Этот способ оценивания – сравнение ребёнка только с самим собой, выявление его собственных успехов по сравнению с исходным уровнем – важнейший отличительный принцип дополнительного образования, стимулирующий и развивающий мотивацию обучения каждого ребёнка.

Определять уровень качества обучения и отслеживать реальную степень соответствия того, что ребёнок усвоил, заданным требованиям, а также внести соответствующие коррективы в процесс его последующего обучения необходимо на всех этапах реализации программы. Оценка образовательных результатов обучающихся носит вариативный характер.

Формы подведения итогов:

- выставка;
- готовое изделие;
- демонстрация работ;
- отчет итоговый;
- открытое занятие;
- практические занятия.

Формой отслеживания и фиксации образовательных результатов является диагностическая карта обучающегося (Приложение 2).

2.5. Методические материалы

При организации образовательного процесса используются:

Методы обучения: словесный, наглядный, практический, объяснительно-иллюстративный, исследовательский, проблемный, игровой, дискуссионный.

Формы организации образовательного процесса: групповая, индивидуальная.

Формы организации учебного занятия: беседа, открытое занятие, экскурсия, презентация, практическая.

Педагогические технологии: технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология игровой деятельности, информационно-коммуникационные технологии.

Дидактические материалы: таблицы; схемы; шаблоны; картины; фотографии; методическая литература; раздаточный материал; методические разработки.

Алгоритм учебного занятия:

1. Организация учебного процесса.
2. Беседа: ознакомление с новым материалом и повторение пройденного.
3. Ознакомление с темой занятия и представление образцов предстоящей работы.
4. Объяснение порядка выполнения, используя дидактический материал.
5. Повторение правил ТБ.
6. Самостоятельная работа.
7. Подведение итогов.

Раздел 3. Рабочая программа воспитания

Сегодня под воспитанием в образовательной организации понимается создание условий для развития личности ребенка, его духовно-нравственного становления и подготовки к жизненному самоопределению.

Общие задачи и принципы воспитания представлены в Федеральном законе от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся», где воспитательная деятельность рассматривается как компонента педагогического процесса в каждом общеобразовательном учреждении и охватывает все составляющие образовательной системы, что направлено на реализацию государственного, общественного и индивидуально-личностного заказа на качественное и доступное образование в современных условиях.

3.1. Цель и задачи воспитания, целевые ориентиры воспитания

Цель воспитания по программе: развитие личности, самоопределение и социализация обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства.

Задачи воспитания по программе:

- создание и поддержка определенных условий физической безопасности, комфорта, активности детей и обстоятельств их общения;
- усвоение знаний о нормах, духовно-нравственных ценностях и традициях народа;
- формирование и развитие личностных отношений к нормам поведения в обществе.

Целевые ориентиры воспитания:

- развитие волевых качеств обучающихся: инициативности, организованности, самостоятельности, принципиальности, самоотверженности, дисциплинированности;

- развитие интереса к трёхмерному моделированию и прототипированию в России и мире;
- формирование уважения к успехам других обучающихся и своих земляков;
- формирование опыта участия в соревнованиях, олимпиадах и критериев их оценивания.

3.2. Формы и методы воспитания

Основной формой воспитания и обучения детей по программе «Трёхмерное моделирование» является *учебное занятие*. Во время учебного занятия обучающиеся получают опыт деятельности, в которой формируются, проявляются и утверждаются ценностные, нравственные ориентиры.

Во время *практического занятия* обучающиеся проявляют самостоятельность при подготовке творческих заданий, активно принимают участие в возможности выставках, дискуссиях и т. п.

Участие в исследованиях и проектах дает возможность сформировать у обучающихся умения в области целеполагания, планирования и рефлексии и укрепить внутреннюю дисциплину.

Всем обучающимся предоставляется возможность принять участие в различных патриотических и тематических мероприятиях, что дает возможность каждому ребенку проявить свою уникальность и одарённость.

В воспитательной деятельности с обучающимися по программе используются следующие *методы воспитания*: метод убеждения (объяснение, рассказ); метод наглядности и повторения (педагог демонстрирует детям каким образом делать на практике, убеждая, этим, проявлять свою уникальность); метод беседы; метод поощрения; метод упражнения, методы контроля и самоконтроля; метод примера (педагога, других взрослых), методы воспитания взаимодействия в коллективе.

3.3. Условия воспитания, анализ результатов

В процессе реализации программы организации воспитательной деятельности детей педагог создает оптимальные условия: налаживание взаимоотношения педагога и родителей, между родителями и между детьми. Это происходит посредством активного вовлечения обучающихся и их родителей в жизнь центра (соревнования, концерты, конкурсы, викторины, праздники и пр.).

Так же воспитательный процесс в организации дополнительного образования строится в соответствии с нормами и правилами работы организации и установленными нормами поведения как внутри, так и за пределами образовательной организации.

К анализу результатов воспитания детей и результативности воспитательной работы можно отнести:

- педагогическое наблюдение (анализ результатов целевых ориентиров воспитания);
- оценка творческих работ и проектов (оценка степени вовлечения обучающихся и группы в целом в индивидуальные и совместные проекты, оценка степени коммуникации, воспитанности, коллективизма и прочее);
- беседа, отзывы, рефлексия (оценка личностных результатов посредством беседы с родителями и обучающимися, анализ отзывов детей по итогам их деятельности).

3.4. Календарный план воспитательной работы

Таблица 4 - Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия	Форма проведения	Дата проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1.	«День мудрости»	Круглый стол	Сентябрь	Фотоотчет о круглом столе, заметка на сайте
2.	«Калейдоскоп знаний»	Лекторий	Октябрь	Лекция на тему «Калейдоскоп знаний». Фото- и видеоматериалы мероприятия, публикация

				на сайте
3.	«Осень золотая»	Выставка работ	Ноябрь	Выставка работ на тему «Осень золотая». Фото- и видеоматериалы мероприятия, публикация на сайте
4.	«Наладка 3 Д-принтеров»	Мастер-класс	Декабрь	Изучение устройства и методов настройки 3Д принтеров. Фото- и видеоматериалы мероприятия, публикация на сайте
5.	«Я люблю тебя, Россия!»	Круглый стол	Январь	Фото- и видеоматериалы мероприятия, публикация на сайте
6.	«Снежная зима»	Выставка работ	Февраль	Выставка работ на зимнюю тематику. Фото- и видеоматериалы мероприятия, публикация на сайте
7.	«На спортивной орбите»	Викторина	Март	Прививание положительного отношения к спорту и здоровому образу жизни. Фото- и видеоматериалы мероприятия, публикация на сайте
8.	«Урок мужества»	Круглый стол	Апрель	Фото- и видеоматериалы мероприятия, публикация на сайте
9.	«Весна-начало жизни»	Выставка работ	Май	Фото- и видеоматериалы мероприятия, публикация на сайте

3.5. Список литературы

Список литературы для педагога

1. Маслов, К. Ю. 3D моделирование в промышленной сфере / К. Ю. Маслов, М. Ю. Похорукова. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 11.3 (115.3). — С. 19-22. — URL: <https://moluch.ru/archive/115/31349/> (дата обращения: 14.07.2021).
2. Землянов, Г. С. 3D-моделирование / Г. С. Землянов, В. В. Ермолаева. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2015. — № 11 (91). — С. 186-189. — URL: <https://moluch.ru/archive/91/18642/> (дата обращения: 14.07.2021).
3. Козырев, А. Ю. История развития систем проектирования / А. Ю. Козырев, А. Я. Клочков. — Текст: непосредственный // Технические науки: традиции и инновации: материалы I Междунар. науч. конф. (г. Челябинск, январь 2012 г.). — Челябинск: Два комсомольца, 2012. — С. 64-66. — URL: <https://moluch.ru/conf/tech/archive/6/1575/> (дата обращения: 14.07.2021).
4. Дятлов, М. Н. Выполнение и редактирование спецификаций сборочных чертежей в современных графических системах проектирования / М. Н. Дятлов, А. И. Ислямгалиев, Д. Ю. Брагин, А. В. Лебедев. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2015. — № 6 (86). — С. 155-157. — URL: <https://moluch.ru/archive/86/16412/> (дата обращения: 14.07.2021).

Список литературы для обучающихся и родителей

1. Прахов, А.А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих, - СПб.: 2009.
2. Хесс, Р. Основы Blender. Руководство по 3D-моделированию с открытым кодом. 2008.
3. Хронистер, Дж. Blender. Руководство начинающего пользователя (Blender Basics 2.6)/ 4-е издание.
4. Хронистер, Дж. Основы Blender. Учебное пособие/ 3-е издание.

Интернет-ресурсы

1. <https://www.blender.org>.
2. <http://devgam.com/goryachie-klavishi-v-blender3d>.
3. <https://blender3d.com.ua/blender-basics>.
4. <https://moluch.ru/archive/199/48975>.
5. <http://3dtoday.ru/blogs/saamec/the-program-blender-from-scratch-or-as-a-week-to-learn-how-to-model-un>.
6. <https://moluch.ru/archive/126/34737>.

Контрольно-оценочные средства

Таблица 5 - Контрольно-оценочные средства

Вид контроля	Период	Форма контроля	Диагностический инструментарий
Промежуточный	После освоения каждой темы	Педагогическое наблюдение, опрос, оценка практических заданий	Практические задания
Итоговый	По итогам освоения программы	Педагогическое наблюдение, опрос, оценка практических заданий, тестирование	Практические задания, итоговый тест

Промежуточный контроль

Задание 1: Создание интерьера кухни с помощью примитивов в Blender (холодильник, электрическая плита, стены, вытяжка).

Задание 2. Создание зимнего пейзажа в Blender (снеговик, елочка).

Задание 3. Моделирование ложки и тарелки.

Задание 4. Создание инструментов портного (пуговица, иголка, катушка с нитками).

Итоговый контроль

Задание 1. Выполнение итогового проекта.

Темы итогового проекта:

- «Демонстрация моей комнаты»;
- «Кафе»;
- «Устройство и работа механических часов»;
- «UNIVERSAL»;

- «Рекламный ролик»;
- «Мультфильм».

Итоговый тест

1. Укажите правильные графические примитивы, которые используются в Blender:

1. человек;
2. куб;
3. треугольник;
4. сфера;
5. плоскость.

2. Какие основные операции можно выполнять над объектом в программе Blender:

1. перемещение;
2. скручивание;
3. масштабирование;
4. сдавливание;
5. вращение;
6. сечение.

3. С помощью какой клавиши можно перейти в режим редактирования объекта:

1. Caps Lock;
2. Enter;
3. Tab;
4. Backspace.

4. Какие режимы выделения используются в программе:

1. вершины;
2. диагонали;
3. ребра;
4. грани;

5. поверхности.

5. Какая клавиша клавиатуры служит для вызова операции выдавливания:

1. E;

2. V;

3. B;

4. D.

6. Как называется изображение, облегчающее форму модели:

1. материал;

2. структура;

3. текстура;

4. оболочка.

7. Текстура, служащая для имитации сложных поверхностей, называется ... 1.
текстурная имитация;

2. сложная имитация;

3. рельефная карта;

4. процедурная текстура.

8. Основная лампа, используемая по умолчанию при создании новой сцены,
это ...

1. Sun;

2. Spot;

3. Area;

4. Point.

9. Какая клавиша вызывает режим просмотра через камеру:

1. Num Pad 0;

2. Num Pad 1;

3. Num Pad 3;

4. Num Pad 7.

10. Клавиша для просмотра результата визуализации –

1. F1;
2. F5;
3. F10;
4. F12.

Правильные ответы: 1-b,d,e; 2-a,c,e; 3-c; 4-a,c,d; 5-a; 6-c; 7-c; 8-d; 9-a; 10-d.

**Промежуточная и итоговая диагностика обучающихся
объединения _____**

ПДО _____

Проводится в середине и в конце учебного года с целью выявить уровень развития
личностного потенциала и обученности по следующим характеристикам
(возможна замена критериев в соответствии с профилем объединения по согласованию с методическим советом)

Критерии диагностики

Таблица 6 - Критерии диагностики

№		Контролируемые результаты	Методы
1.	Личностные	Широта интересов. Разнообразные и при этом устойчивые интересы ребенка	Беседа, наблюдение
2.		Любознательность (познавательная потребность)	Метод общения
3.		Самостоятельность	Наблюдение, опрос, анкетирование
4.		Увлеченность (интерес к работе)	Наблюдение, опрос, анкетирование
5.		Аккуратность	Наблюдение, опрос, анкетирование
6.		Умение организовать рабочее место	Наблюдение
7.		Умение пользоваться инструментами и приспособлениями	Опрос, беседа, наблюдение

8.	Предметные	Проектирование, рисование, черчение, моделирование и макетирование	Наблюдение, анализ работ
9.		Цветоведение, композиция, основ декоративно-прикладного искусства, моделирование.	Наблюдение, анализ работ
10.		Проявление творчества и фантазии в работе над заданием	Анализ работ, наблюдение, беседа
11.		Умение работать с различными материалами	Наблюдение
12.		Знание и соблюдение ТБ	Беседа, опрос, наблюдение, тестирование
13.		Основы материаловедения (знание свойств различных материалов)	Тестирование
14.		Знание теоретических основ изученных тем	Викторина, тестирование
15.		Метапредметные	Умение пользоваться эскизом, схемой, технической картой, шаблоном
16.	Владение специальной терминологией		Опрос, беседа, викторина, тестирование
17.	Выполнение учебных и творческих работ по дизайну, используя основные правила, приемы, и выразительные средства дизайна		Наблюдение, анализ работ
18.	Использование выразительных возможностей		Наблюдение, анализ работ

		различных материалов и при создании объектов дизайна	
19.		Качество выполнения работ	Наблюдение, анализ работ
20.		Личные достижения	Результаты участия в выставках, конкурсах, мероприятиях

5 баллов - высокий уровень

4 балла - достаточный уровень

3 балла - средний

2 балла - низкий

1 балл - практически отсутствует

Результаты промежуточной и итоговой диагностики _____ учебного года

Таблица 7 - Карта диагностики освоения обучающимися программы «Трехмерное моделирование»

№ п/п	Фамилия, имя обучающегося	Баллы по контролируемым характеристикам																			
		Личностные							Предметные							Метапредметные					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					

Дата заполнения: _____

Педагог дополнительного образования _____ / _____ / _____