

Управление образования
администрации муниципального образования Тбилисский район

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
центр эстетического воспитания детей «ТЮЗ» станции Тбилисская
муниципального образования Тбилисский район

Принята на заседании
педагогического совета
от «31» августа 2026 г.
Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ
Директор МАУ ДО ЦЭВД «ТЮЗ»
_____ Н. А. Жилина
Приказ от «31» августа 2026 г.
№ 105-ОД



Подписано цифровой подписью
Наталья Аюбовна
DN: E=fisc_m@tbiroskalla.ru, S=fisc_m, O=Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования, OU=Муниципальное образование, CN=Муниципальное образование
Причина: Я являюсь автором этого документа.
Дата: 24 Сентябрь 2026 г. 9:10:41

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

«3Д дизайн объемных фигур»

Уровень программы: базовая

Срок реализации программы: 1 год: 72 часа

Возрастная категория: 10-14 лет

Форма обучения: очная

Состав группы: до 15 человек

Вид программы: интегрированная

Программа реализуется на бюджетной основе

ID-номер Программы в Навигаторе:

Автор-составитель:
педагог дополнительного образования
Акулова Елена Сергеевна

ст. Тбилисская, 2026

ПАСПОРТ

дополнительной общеразвивающей общеобразовательной программы

«3D дизайн объемных фигур»

Наименование муниципалитета	Тбилисский район
Наименование организации	МАУ ДО ЦЭВД «ТЮЗ»
ID-номер программы в АИС «Навигатор»	
Полное наименование программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «3D дизайн объемных фигур»
Механизм финансирования (Социальный сертификат, муниципальное задание, внебюджет)	Программа реализуется на бюджетной основе
ФИО автора (составителя) программы	Акулова Елена Сергеевна
Краткое описание программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D дизайн объемных фигур» имеет техническую направленность и способствует развитию детского научно - технического творчества на основе внедрения современных технологий в образовательный процесс и популяризации профессии инженера
Форма обучения	Очная
Уровень содержания	Ознакомительный
Продолжительность освоения (объём)	72 ч
Возрастная категория	10-14 лет
Цель программы	Формирование у обучающихся 10–14 лет компетенций в

	области цифрового проектирования и аддитивных технологий.
Задачи программы	<u>предметные:</u> * Освоение ПО: Изучить интерфейс и функциональные возможности программы 3D Builder, включая инструменты модификации, логические операции и работу с сетками. * Технологическая грамотность: Освоить полный цикл создания 3D-модели: от эскиза до подготовки файла к печати (слайсинг, настройка поддержек, устранение дефектов геометрии). Инженерные навыки: Научиться работать с измерительными инструментами, понимать принципы объемного проектирования, соблюдать технологические требования к 3D-печати (толщина стенок, заполнение, ориентация модели). <u>личностные:</u> Гражданско-патриотическое воспитание: Формировать чувство гордости за достижения своей страны через изучение истории науки и техники (раздел «Великие Русские»). * Профессиональное самоопределение: Формировать интерес к профессиям инженерно-технического профиля и дизайну. * Этика и культура труда: Воспитывать аккуратность, ответственность за результат, бережное отношение к оборудованию и расходным материалам, а также умение конструктивно воспринимать критику в процессе обсуждения работ на выставках. <u>метапредметные:</u> * Развитие мышления: Развить

	пространственное воображение, логическое мышление и способность к анализу сложных геометрических форм. * Проектная деятельность: Формировать умение планировать свою деятельность, ставить цели, разбивать задачу на этапы и доводить проект до логического завершения. * Информационная культура: Научиться работать с цифровыми ресурсами, эффективно использовать возможности компьютерной техники и программного обеспечения.
Ожидаемые результаты	Учащиеся должны демонстрировать следующие результаты: <u>предметные:</u> Знать: принципы аддитивных технологий и этапы жизненного цикла 3D-модели; правила техники безопасности при работе с 3D-принтером; основные инструменты и функции программы 3D Builder. * Уметь: * самостоятельно создавать 3D-модели средней сложности, используя логические операции (объединение, вычитание, пересечение); * выполнять проверку и исправление ошибок геометрии (анализ «дыр», самопересечений); * корректно подготавливать модель к печати: выбирать оптимальное положение на рабочем столе, настраивать параметры поддержек и плотности заполнения; * проводить базовую постобработку готового изделия. <u>личностные:</u> Патриотизм: проявляет интерес к истории отечественной науки и

	техники, осознает вклад великих русских ученых и деятелей в мировое развитие. * Трудолюбие: демонстрирует ответственное отношение к процессу обучения, бережное отношение к компьютерному оборудованию и расходным материалам (пластику). * Мотивация: осознает значимость инженерно-технических навыков для будущей профессиональной деятельности; стремится к самовыражению через творческое проектирование. <u>метапредметные:</u> Регулятивные: умеет самостоятельно ставить учебную задачу, планировать этапы работы над проектом, корректировать свои действия в процессе создания модели и оценивать полученный результат. * Познавательные: демонстрирует навыки пространственного анализа объектов, умеет находить и использовать необходимую информацию из различных источников (в т.ч. исторических сведений для проекта «Великие Русские»). * Коммуникативные: умеет аргументированно представлять свою работу, слушать и слышать других, конструктивно участвовать в обсуждении проектов на «Выставке 3D-макетов».
Особые условия (доступность для детей с ОВЗ)	Программа не предусматривает обучение детей с ограниченными возможностями здоровья
Возможность реализации в сетевой	Возможна реализация программы в

форме	форме сетевого взаимодействия
Возможность реализации в электронном формате с применением дистанционных технологий	Возможна реализация программы в электронном формате с применением дистанционных технологий
Материально-техническая база	1. <i>Материально-техническое обеспечение</i> должно соответствовать следующим требованиям: - светлый, просторный, хорошо освещенный кабинет, (соответствующий нормам и требованиям СанПиН); 2. <i>Перечень оборудования, инструментов и материалов</i>– - 5 персональных компьютеров с операционной системой Windows 10/11 (требование для корректной работы ПО 3D Builder); - периферийные устройства: компьютерная мышь (обязательно наличие колеса прокрутки для навигации в 3D-пространстве), манипуляторы. - 3D принтер; - ноутбук учителя; -раздаточный демонстрационный материал, выставочные образцы. 3. <i>Необходимые инструменты и материалы:</i> -набор инструмента для заправки пластика; - Филамент (пластик): PLA-пластик (экологически безопасный, биоразлагаемый материал, оптимальный для работы с детьми); - Инструменты для постобработки: шпатели для снятия моделей со стола, бокорезы (кусачки) для удаления поддержек, наждачная бумага различной зернистости, пинцеты. - клей для печати

	<i>4. Информационное обеспечение</i> -программное обеспечение 3D Builder; -программа для 3D принтера OrcaSlicer, -системное программное обеспечение (Windows).
--	--

Содержание

	Введение	8
1.	Раздел 1. «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержания, планируемые результаты»	10
1.1.	Пояснительная записка	10
1.2.	Цель и задачи программы	12
1.3.	Содержание программы	13
1.4.	Планируемые результаты	16
2.	Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации	18
2.1.	Календарный учебный график программы	18
2.2.	Воспитательная деятельность	24
2.3.	Условия реализации программы	27
2.4.	Формы аттестации	28
2.5.	Оценочные материалы	29
2.6.	Методические материалы	29
2.7.	Список литературы	32

Введение:

В условиях стремительной цифровизации экономики и внедрения инновационных технологий в промышленность, развитие инженерно-технических компетенций у подрастающего поколения становится приоритетной задачей системы дополнительного образования. 3D-моделирование — это не просто навык работы с программным обеспечением, это современный язык инженерной мысли, позволяющий ребенку пройти путь от абстрактной идеи до реального материального объекта.

Программа «3D дизайн объемных фигур» разработана как ответ на запрос времени. Она ориентирована на развитие у обучающихся 10–14 лет пространственного воображения, алгоритмического мышления и навыков проектной деятельности. Использование доступной и интуитивно понятной среды 3D Builder позволяет детям максимально быстро освоить основы аддитивных технологий, не отвлекаясь на чрезмерную сложность профессиональных инженерных пакетов.

Программа «3D дизайн объемных фигур» разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами в сфере дополнительного образования и локальными актами образовательной организации:

1. Федеральный Закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федеральный закон Российской Федерации от 24 июля 1998 г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
3. Федеральный закон от 13 июля 2020 г. № 189-ФЗ «О государственном (муниципальном) социальном заказе на оказание государственных (муниципальных) услуг в социальной сфере»;
4. Указ Президента Российской Федерации от 9 ноября 2022 г. № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
5. Указ Президента Российской Федерации от 24 декабря 2014 г. № 808 «Об утверждении Основ государственной культурной политики»;
6. Указ Президента Российской Федерации от 9 июля 2021 г. № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации»;
7. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;
8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 02.06.2026 №19 «Об утверждении СП 2.4.2.4383-26 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи».
9. Концепция развития детско-юношеского спорта в Российской

Федерации до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2021 г. № 3894-р;

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

11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»; Правила применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 11 октября 2023 года № 1678;

12. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13 марта 2019 г. № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам»;

13. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ»;

14. Письмо Министерство просвещения Российской Федерации от 29 сентября 2023 г. № АБ-3935/06 «О методических рекомендациях»;

15. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 апреля 2017 г. № ВК-1232/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей»).

16. Устав МАУ ДО ЦЭВД «ТЮЗ».

Раздел 1 «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержания, планируемые результаты»

1.1 Пояснительная записка

Направленность.

Программа «3D дизайн объёмных фигур» имеет техническую и художественную направленность, так как объединяет основы трёхмерного моделирования, конструирования и визуального дизайна. 3D-моделирование используется для создания цифровых моделей объектов, сцен и персонажей, а также находит применение в дизайне, архитектуре, промышленности, медицине, кино и игровой индустрии.

Актуальность.

В условиях цифровизации экономики навыки 3D-моделирования становятся необходимым элементом инженерной грамотности. Программа отвечает запросу современного общества на подготовку кадров, способных переводить творческие замыслы в цифровой формат, а затем в физические объекты. Изучение основ 3D-дизайна способствует развитию критического мышления, пространственного воображения и навыков проектирования, что является фундаментом для выбора будущей профессии в сфере IT, архитектуры и производства.

Новизна программы заключается в интеграции объёмного художественного конструирования и цифрового 3D-проектирования в едином образовательном курсе. В отличие от традиционных программ, ориентированных только на работу с графическим редактором или на изготовление макетов, данная программа предполагает последовательное освоение этапов создания объёмной фигуры: от замысла и эскиза до моделирования и презентации готового изделия. Такой подход позволяет соединить творческую деятельность с практическим освоением современных цифровых инструментов.

Педагогическая целесообразность программы определяется тем, что 3D-дизайн является эффективным средством развития познавательной активности, самостоятельности, усидчивости и точности действий обучающихся. Работа над объёмными фигурами стимулирует интерес к инженерно-художественному творчеству, формирует умение планировать деятельность, доводить работу до результата, анализировать форму, пропорции и композицию. Кроме того, использование доступных программ 3D-моделирования делает обучение посильным для начинающих и позволяет постепенно усложнять задания от простых моделей к более сложным.

Отличительные особенности данной программы:

- сочетание технического моделирования и дизайнерского подхода;
- ориентация на создание именно объёмных фигур, а не только плоских изображений;

- практико-ориентированный характер обучения;
- поэтапное освоение навыков от простых форм к сложным композициям;
- возможность применения результатов в учебных проектах, выставках, конкурсах и при изготовлении моделей для 3D-печати;
- использование программных средств, подходящих для новичков и позволяющих осваивать азы моделирования постепенно.

Социально-экономический компонент программы заключается в формировании у обучающихся инженерного мышления и навыков бережливого производства. Обучающиеся не только осваивают программное обеспечение, но и учатся рассчитывать экономическую целесообразность своих проектов, понимать ценность материальных ресурсов и осознавать значимость технического творчества для решения задач современной экономики и быта

Адресат программы: программа «3Д дизайн объёмных фигур» рассчитана на детей в возрасте 10-14 лет. Этот возрастной период (младший и средний подростковый возраст) является наиболее сенситивным для развития абстрактного, логического и пространственного мышления. В этом возрасте у обучающихся наблюдается выраженный интерес к современным технологиям, компьютерным играм и виртуальному конструированию, что создает благоприятную почву для освоения 3D-моделирования.

Уровень программы, объем и сроки.

Данная программа реализуется на базовом уровне. Программа «3Д дизайн объёмных фигур» рассчитана на 1 год обучения (72 часа).

Режим занятий:

Занятия по данному направлению проходят 1 раз в неделю по 2 академических часа. Установленная продолжительность 1 академического часа - 40 минут. Установленная продолжительность перерыва между академическими часами – 10 минут. Объем учебного времени – 72 часа.

Формы и методы обучения

Форма обучения – очная. Занятия предполагают теоретическую и практическую часть и проводятся в форме:

- рассказа;
- беседы;
- дискуссии;
- групповых и индивидуальных творческих заданий.

На занятиях применяются следующие методы:

- словесный;
- наглядный;
- практический;
- проектный;
- метод «декомпозиции»: прикладной метод, при котором сложный архитектурный объект (здание, памятник) разбивается на простые геометрические примитивы.
- метод рефлексии.

Формы подведения итогов:

- защита разработанных проектов;
- просмотр и обсуждение проектов.

Способы определения результативности.

В образовательном процессе для диагностики успешности освоения учебной программы используются:

- метод наблюдения;
- метод анализа продуктов образовательной деятельности учащегося;
- мониторинг результативности освоения образовательных программ

Виды контроля:

- входной контроль: анкетирование, практическое задание для определения уровня начальных навыков работы за компьютером и пространственного мышления;

- текущий контроль: осуществляется на каждом занятии в форме наблюдения за ходом выполнения практических работ, анализа промежуточных результатов моделирования и проверки правильности настройки параметров печати;

- промежуточная аттестация: контрольный практикум. Обучающиеся выполняют задание по моделированию объекта заданной сложности или проходят тест на знание инструментов программы 3D Builder.

- итоговая аттестация: защита индивидуального творческого проекта.

Особенности реализации образовательного процесса.

Занятия в студии проводятся по группам 10-15 человек. Состав групп постоянный. Процесс обучения строится на принципах сотрудничества и индивидуального подхода:

Дифференциация: задания подбираются с учетом темпа каждого ребенка.

Проектный метод: обучение организовано как производственный цикл (эскиз — модель — печать).

Безопасность: строгое соблюдение правил работы с техникой.

Портфолио: формирование «цифровой копилки» работ для отслеживания динамики развития.

Социализация: развитие навыков публичных выступлений через презентацию проектов.

1.2 Цель и задачи программы

Цель программы: Формирование у обучающихся 10–14 лет компетенций в области цифрового проектирования и аддитивных технологий.

Задачи:

предметные:

* Освоение ПО: Изучить интерфейс и функциональные возможности программы 3D Builder, включая инструменты модификации, логические операции и работу с сетками.

* Технологическая грамотность: Освоить полный цикл создания 3D-модели: от эскиза до подготовки файла к печати (слайсинг, настройка поддержек, устранение дефектов геометрии).

Инженерные навыки: Научиться работать с измерительными инструментами, понимать принципы объемного проектирования, соблюдать технологические требования к 3D-печати (толщина стенок, заполнение, ориентация модели).

личностные:

Гражданско-патриотическое воспитание: Формировать чувство гордости за достижения своей страны через изучение истории науки и техники.

* Профессиональное самоопределение: Формировать интерес к профессиям инженерно-технического профиля и дизайну.

* Этика и культура труда: Воспитывать аккуратность, ответственность за результат, бережное отношение к оборудованию и расходным материалам, а также умение конструктивно воспринимать критику в процессе обсуждения работ на выставках.

метапредметные:

* Развитие мышления: Развить пространственное воображение, логическое мышление и способность к анализу сложных геометрических форм.

* Проектная деятельность: Формировать умение планировать свою деятельность, ставить цели, разбивать задачу на этапы и доводить проект до логического завершения.

* Информационная культура: Научиться работать с цифровыми ресурсами, эффективно использовать возможности компьютерной техники и программного обеспечения.

1.3. Содержание программы

1.3.1. Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля) по разделам
		Всего	Теоретических	Практических	
1 раздел. Вводный блок (4 часа)					
1	Вводное занятие. Знакомство, правила ТБ, обзор возможностей 3D Builder.	2	2		Наблюдение
2	Интерфейс 3D Builder: навигация, управление пространством	2	1	1	Наблюдение

2 раздел. Базовое моделирование (22 часа)					
3	Примитивы: куб, сфера, цилиндр, конус. Масштабирование.	2	1	1	Текущий опрос Практическая работа
4	Булевы операции: Объединение. Создание сложных форм из простых (сборка «кирпичиков»)	2	1	1	Практическая работа
5	Булевы операции: Вычитание. Прорезание окон и дверей в стенах зданий.	2	1	1	Практическая работа
6	Работа с плоскостями. Выравнивание объектов относительно друг друга.	2		2	Практическая работа
7	Работа с инструментами «Фаска» и «Скругление»	2		2	Практическая работа
8	Работа с инструментами «Выдавить вниз»	2		2	Практическая работа
9	Инструмент «Тиснение» и создание простых надписей на моделях.	2		2	Практическая работа
10	Работа с группами объектов	2		2	Практическая работа
11	Пропорции в архитектуре. Почему здание не должно быть «кривым». Понятие масштаба.	2	1	1	Практическая работа
12	Практикум: Моделирование простого бытового	2		2	Анализ

	предмета				
13	Практикум: «Подарок для мамы» (моделирование сувенира в 3D).	2		2	Выставка работ
3 раздел.					
14	История станицы Тбилисской: архитектурные доминанты.	2	1	1	Беседа
15	Декомпозиция: как превратить здание в набор примитивов	2	1	1	Анализ
16	Практикум: Моделирование элементов казачьего быта (колодец, хата).	2		2	Просмотр макетов
4 раздел. Технологии 3D-печати и постобработка					
17	Знакомство со слайсером. Основные настройки: слой, заполнение.	2	1	1	Беседа
18	Поддержки (Supports): когда они нужны и как их настраивать.	2	1	1	Практическая работа
19	Анализ модели: проверка на «висящие» элементы	2		2	Практическая работа
20	Практикум: Подготовка модели к печати (слайсинг)	2		2	Практическая работа
21	Постобработка: удаление поддержек, зачистка поверхностей.	2		2	Практическая работа
22	Практикум: Печать индивидуальных сувениров.	2		2	Отчет по печати
5 раздел. Итоговое проектирование и «Выставка 3D-макетов»					
23	«Великие имена и великие идеи». Моделирование простейших элементов (колонны, арки, купола) в 3D Builder	2	1	1	Беседа

24	Виртуальная экскурсия (презентация) по городам Золотого кольца (Суздаль, Владимир, Ярославль). Обсуждение особенностей русского зодчества.	2	1	1	Обсуждение
25	Выбор темы индивидуального проекта. Эскизирование.	4	2	2	Практическая работа
26	Работа над проектом	10	3	7	Практическая работа
27	Подготовка файлов к печати	4	2	2	Практическая работа
28	Создание макета	4		4	Практическая работа
29	Итоговое занятие: «Выставка 3D-макетов». Рефлексия.	2		2	Итоговая выставка
	Итого	72	20	52	

1.3.2. Содержание учебного плана

1 раздел

Тема 1. Вводное занятие. Знакомство, правила ТБ, обзор возможностей 3D Builder. (2 ч.)

Теория:

Основы 3D моделирования. История развития 3D-технологий. Правила организации рабочего места. Техника безопасности, электробезопасность и пожарная безопасность в кабинете. Объяснение, что 3D Builder — это мощный, но понятный инструмент, который позволяет создавать сложные объекты из простых фигур (примитивов).

Тема 2. Интерфейс 3D Builder: навигация, управление пространством (2 ч.)

Теория:

Изучение системы координат (X, Y, Z) и принципов работы в виртуальном 3D-пространстве. Способы управления камерой: вращение, масштабирование, панорамирование. Понятие рабочей области («стола») и ее значение для последующей 3D-печати.

Практика:

Отработка навыков выделения объектов, их перемещения, изменения геометрических размеров (масштабирования) и вращения в пространстве. Освоение инструментов центрирования и управления видом для комфортной работы над моделью.

2 раздел:

Тема 3. Прimitives: куб, сфера, цилиндр, конус. Масштабирование. (2 ч.)

Теория:

Понятие «геометрических примитивов» как базовых элементов любого сложного 3D-объекта. Изучение панели инструментов «Вставка» и свойств стандартных фигур.

Практика:

Создание и трансформация примитивов. Отработка навыков точного изменения размеров объектов по заданным параметрам (масштабирование) для формирования основ будущих моделей.

Тема 4. Булевы операции: Объединение. Создание сложных форм из простых (2 ч.)

Теория:

Понятие логических (булевых) операций в 3D-моделировании. Принцип объединения объектов как основы создания единой сложной геометрии из набора примитивов.

Практика:

Отработка навыка слияния нескольких фигур в одну цельную модель. Создание составных объектов (сборка «кирпичиков») с использованием функции «Объединить», проверка корректности полученной формы.

Тема 5. Булевы операции: Вычитание. Прорезание окон и дверей (2 ч.)

Теория:

Изучение логической операции «Вычитание» как инструмента создания пустот, отверстий и сложной внутренней структуры объекта. Принципы позиционирования «вычитаемых» фигур для достижения точности моделирования.

Практика:

Создание архитектурных элементов: моделирование стен здания и последовательное вырезание оконных и дверных проемов с помощью вспомогательных примитивов. Отработка точности расчетов при размещении элементов.

Тема 6. Работа с плоскостями. Выравнивание объектов относительно друг друга (2 ч.)

Практика:

Отработка инструментов автоматического выравнивания объектов по осям. Создание устойчивых конструкций путем совмещения граней и центрирования деталей относительно друг друга.

Тема 7. Работа с инструментами «Фаска» и «Скругление» (2 ч.)Практика:

Отработка применения инструментов обработки углов и ребер. Моделирование декоративных деталей и подготовка поверхностей к последующей 3D-печати путем оптимизации формы граней.

Тема 8. Работа с инструментом «Выдавить вниз» (1 ч.)Практика:

Создание архитектурных и бытовых деталей с использованием инструмента «Выдавить вниз». Моделирование углублений, ниш и внутренних полостей, необходимых для детализации макетов зданий и других объектов.

Викторина «Покорители технологий» (1 ч.)

Теория: Обобщение знаний по истории 3D-технологий, принципам моделирования и основам архитектуры.

Практика: Интерактивная викторина в игровой форме. Закрепление изученного материала через решение логических задач, технических кейсов и вопросов на знание инструментов 3D-проектирования. Определение уровня усвоения программы.

Воспитательная работа: Викторина направлена на воспитание у обучающихся чувства гордости за технологический прогресс, развитие навыков коллективного взаимодействия и формирование ответственного отношения к интеллектуальному труду. В ходе игры через соревновательный элемент закрепляются нормы инженерной этики, взаимовыручки и уважительного отношения к достижениям науки и культуры родного края.

Тема 9: Инструмент «Тиснение» и создание простых надписей на моделях (2 ч.)Практика:

Отработка навыков создания рельефных надписей и логотипов. Моделирование именных брелоков и сувениров с использованием инструментов редактирования текста и параметров глубины тиснения.

Тема 10: Работа с группами объектов (2 ч.)Практика:

Отработка навыков объединения отдельных деталей в группы, их временной разгруппировки для редактирования и последующей фиксации. Управление сложными многокомпонентными объектами при помощи инструментов группировки.

Тема 11: Пропорции в архитектуре. Понятие масштаба (2 ч.)

Теория:

Основы архитектурной композиции: соблюдение пропорций и симметрии. Понятие масштабирования в 3D-моделировании как соотношения виртуальной модели к реальному объекту.

Практика:

Анализ фотоматериалов архитектурных объектов. Практические упражнения по расчету пропорций элементов зданий и приведение их к единому масштабу для обеспечения устойчивости и реалистичности макета.

Тема 12. Практикум: Моделирование простого бытового предмета (2 ч.)

Практика:

Самостоятельное проектирование бытового объекта (подставка, органайзер, контейнер) с применением изученных ранее инструментов: создание примитивов, булевы операции, масштабирование и работа с группами. Контроль точности размеров для обеспечения функциональности изделия.

Тема 13. Практикум: «Подарок для мамы» (моделирование сувенира в 3D) (2 ч.)

Практика:

Самостоятельная разработка и моделирование декоративного изделия. Отработка навыков художественного оформления модели, добавление именных надписей и финальная проверка геометрии объекта для подготовки к будущей печати.

3 раздел:

Тема 14. История станицы Тбилисской: архитектурные доминанты (2 ч.)

Теория:

Изучение исторического и культурного облика станицы Тбилисской. Понятие «архитектурной доминанты» как центрального элемента градостроительства. Обзор знаковых зданий и памятников родного края.

Практика:

Визуальный анализ архитектурных объектов станицы по фотоматериалам. Выбор прототипа для будущего макета и создание эскизного наброска с выделением ключевых геометрических форм здания.

Тема 15. Декомпозиция: как превратить здание в набор примитивов (2 ч.)

Теория:

Метод декомпозиции в инженерном проектировании: упрощение сложных архитектурных форм до базовых геометрических тел. Алгоритм анализа конструктивных элементов здания.

Практика:

Построение схемы-чертежа архитектурного объекта. Разбивка фасадов и элементов декора на примитивы (кубы, призмы, цилиндры) для подготовки к дальнейшему цифровому моделированию.

Тема 16. Практикум: Моделирование элементов казачьего быта (колодец, хата) (2 ч.)

Практика:

Цифровое моделирование элементов казачьего быта с использованием метода декомпозиции. Сборка малых архитектурных форм (колодец, хата) из геометрических примитивов, отработка навыков соединения деталей и соблюдения исторической стилистики.

4 раздел. Технологии 3D-печати и постобработка

Тема 17. Знакомство со слайсером. Основные настройки: слой, заполнение (2 ч.)

Теория:

Роль слайсера как связующего звена между 3D-моделью и принтером. Изучение влияния высоты слоя на детализацию и плотности заполнения на прочность изделия.

Практика:

Освоение интерфейса программы-слайсера. Импорт 3D-моделей, настройка базовых параметров печати, анализ процесса «нарезки» модели на слои и предварительный расчет времени изготовления.

Тема 18. Поддержки (Supports): когда они нужны и как их настраивать (2 ч.)

Теория:

Физика процесса печати: проблема нависающих элементов и ограничение угла наклона. Назначение и виды поддержек (столбчатые, древовидные). Критерии необходимости использования вспомогательных структур.

Практика:

Анализ моделей на наличие «висящих» частей. Отработка навыков ручной и автоматической расстановки поддержек в слайсере. Настройка параметров их удаления и плотности прилегания к модели для обеспечения качества поверхности.

Тема 19. Анализ модели: проверка на «висящие» элементы (2 ч.)

Практика:

Инструментальный анализ моделей в слайсере и 3D Builder. Поиск ошибок геометрии (незамкнутые контуры, «висящие» в воздухе элементы) и отработка методов их устранения для обеспечения успешной печати.

Тема 20. Практикум: Подготовка модели к печати (слайсинг) (2 ч.)

Практика:

Комплексная подготовка собственного проекта к печати: финальная настройка параметров в слайсере, позиционирование модели на платформе, генерация G-кода и проверка корректности слоев в режиме предварительного просмотра.

Тема 21. Постобработка: удаление поддержек, зачистка поверхностей (2 ч.)

Практика:

Отработка навыков бережного удаления вспомогательных структур (поддержек). Шлифовка поверхностей, устранение дефектов печати и подготовка готового изделия к финишному оформлению или сборке.

Тема 22. Практикум: Печать индивидуальных сувениров (2 ч.)

Практика:

Самостоятельный запуск 3D-принтера: загрузка G-кода, калибровка (при необходимости) и запуск процесса печати авторских моделей. Сопровождение процесса изготовления изделия и контроль его качества на начальном этапе.

5 раздел. Итоговое проектирование и «Выставка 3D-макетов»

Тема 23. «Великие имена и великие идеи». Моделирование элементов архитектуры (колонны, арки, купола) (1 ч.)

Теория:

Роль архитектурных элементов в создании исторического облика зданий. Изучение классических форм (колонна, арка, купол) как базовых модулей архитектурной композиции.

Практика:

Цифровое моделирование архитектурных деталей в 3D Builder. Отработка инструментов вращения и масштабирования для создания сложных форм (куполов) и их интеграции в составные конструкции.

Конкурс «Наука глазами ребенка» (1 ч.)

Практика:

Творческая презентация личных достижений: защита мини-проектов, демонстрация моделей, созданных за время обучения, и рассказ о том, как 3D-технологии помогают воплощать самые смелые идеи. Оценка работ по критериям оригинальности, технической сложности и эстетического исполнения.

Воспитательная работа: Воспитательная работа направлена на развитие творческой уверенности, коммуникативной культуры и осознание значимости технического прогресса через самовыражение и поддержку достижений друг друга.

Тема 24. Виртуальная экскурсия: архитектура городов Золотого кольца (1 ч.)

Теория:

Изучение культурного наследия России на примере архитектуры Владимира, Суздаля и Ярославля. Анализ ключевых особенностей русского зодчества: композиционные приемы, формы куполов, декоративные элементы фасадов.

Практика:

Виртуальная экскурсия с последующим обсуждением. Сравнительный анализ архитектурных стилей и выбор характерных деталей для последующего включения в творческие проекты обучающихся.

Выставка «Весенняя мастерская» ко дню матери (1 ч.)

Практика:

Оформление итоговой выставки творческих проектов и сувениров, созданных обучающимися. Подготовка экспонатов к презентации, эстетическая расстановка работ, обсуждение значимости подарка, сделанного своими руками с применением современных технологий.

Воспитательная работа:

Воспитание чувства любви, уважения и благодарности к матери; развитие навыков бережного отношения к семейным традициям и формирование желания радовать близких результатами своего созидательного труда.

Тема 25. Выбор темы индивидуального проекта. Эскизирование (4 ч.)

Теория:

Основы проектной деятельности: постановка цели, определение функционального назначения и эстетической составляющей будущего изделия. Принципы художественного и технического эскизирования.

Практика:

Выбор индивидуальной темы проекта. Создание набросков (эскизов) будущей модели на бумаге с учетом пропорций и конструктивных особенностей. Анализ реализуемости замысла средствами 3D-моделирования и подготовка плана работы над проектом.

Тема 26. Работа над индивидуальным проектом (9 ч.)

Практика:

Самостоятельная разработка и реализация индивидуального проекта: от построения сложной геометрии в 3D Builder до полной технической

подготовки модели к 3D-печати. Индивидуальные консультации, коррекция моделей и устранение ошибок проектирования.

Мастер-класс «Космический скрапбукинг» (1 ч.)

Практика:

Создание уникального оформления для блокнотов. Сборка объемной композиции на космическую тематику с использованием плоских 3D-деталей, спроектированных и изготовленных обучающимися. Работа с элементами декора и техниками художественного монтажа.

Воспитательная работа:

Развитие творческого мышления и чувства стиля, воспитание уважения к достижениям отечественной космонавтики через создание авторского продукта, сочетающего высокие технологии и прикладное искусство.

Тема 27. Подготовка файлов к печати (4 ч.)

Теория:

Критерии качества 3D-модели: диагностика ошибок геометрии и «дыр» в сетке. Влияние настроек слайсинга на время и результат печати.

Практика:

Оптимизация параметров печати, расстановка поддержек, генерация G-кода и итоговая проверка файла в слайсере.

Тема 28. Создание макета (4 ч.)

Практика:

Сборка и склеивание деталей макета. Техническая доработка поверхностей (шлифовка), проверка устойчивости конструкции и финальное оформление проекта в соответствии с замыслом.

Тема 29. Итоговое занятие: «Выставка 3D-макетов». Рефлексия (2 ч.)

Практика:

Презентация и защита индивидуальных проектов. Участие в выставке 3D-макетов, обсуждение полученного опыта и рефлексия достигнутых успехов.

1.4. Планируемые результаты

По окончании обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «3D дизайн объёмных фигур» учащиеся демонстрируют следующие результаты:

образовательный результат:

Знание: принципов работы в среде 3D-моделирования (3D Builder) и слайсере; основ архитектурной композиции, пропорций и понятий масштаба.

Умение: выполнять декомпозицию сложных объектов на геометрические примитивы; самостоятельно проектировать и моделировать изделия; подготавливать файлы к 3D-печати (настройка параметров слоя,

заполнения, расстановка поддержек); осуществлять постобработку напечатанных моделей.

Владение: навыками чтения простых чертежей и эскизов; методами безопасной работы с оборудованием для 3D-печати.

личностный результат:

Патриотическое воспитание: формирование интереса к истории и архитектурному наследию родного края (станицы Тбилисской), осознание ценности культурных традиций.

Трудовое воспитание: развитие ответственности за результат своего труда, аккуратности, усидчивости и дисциплинированности при работе с техническим оборудованием.

Эстетическое воспитание: развитие художественного вкуса и творческого мышления через создание авторских дизайнерских проектов.

метапредметный результат:

Познавательные: способность анализировать архитектурные объекты и выделять их ключевые конструктивные особенности; умение применять метод декомпозиции для решения инженерных задач.

Регулятивные: умение ставить цель, планировать этапы работы над проектом, контролировать ход выполнения и вносить необходимые корректировки в процесс моделирования.

Коммуникативные: способность аргументированно представлять результаты своей работы, участвовать в обсуждении и давать конструктивную оценку проектам сверстников.

Раздел № 2. Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации

2.1. Календарный учебный график

<i>№ п/п</i>	<i>План. дата</i>	<i>Факт. дата</i>	<i>Название раздела Тема занятия, тип занятия (теоретическое, практическое)</i>	<i>Кол- во часов</i>	<i>Время проведения занятия</i>	<i>Форма занятия</i>	<i>Место проведения</i>	<i>Форма контроля</i>
	1 раздел. Вводный блок (4 часа)							
1	Вводное занятие. Знакомство, правила ТБ, обзор возможностей 3D Builder – 2 часа							
			Основы 3D моделирования. История развития 3D-технологий. Правила организации рабочего места. Техника безопасности, электробезопасность и пожарная безопасность в кабинете. Объяснение, что 3D Builder — это мощный, но понятный инструмент, который позволяет создавать сложные объекты из простых фигур	2		Беседа-диалог	Учебный кабинет	Наблюдение

			(примитивов).					
2	Интерфейс 3D Builder: навигация, управление пространством -2 часа							
			Изучение системы координат (X, Y, Z) и принципов работы в виртуальном 3D-пространстве. Способы управления камерой: вращение, масштабирование, панорамирование. Понятие рабочей области («стола») и ее значение для последующей 3D-печати	2		Мастер-класс	Учебный кабинет	Наблюдение
	2 раздел. -22 часа.							
3	Примитивы: куб, сфера, цилиндр, конус. Масштабирование – 2 часа							
			Понятие «геометрических примитивов» как базовых элементов любого сложного 3D-объекта. Изучение панели инструментов «Вставка» и свойств стандартных фигур.	2		Мастер-класс	Учебный кабинет	Текущий опрос

4	Булевы операции: Объединение. Создание сложных форм из простых (сборка «кирпичиков») – 2 часа							
			Понятие логических (булевых) операций в 3D-моделировании. Принцип объединения объектов как основы создания единой сложной геометрии из набора примитивов.	2		Практическая работа	Учебный кабинет	Практическая работа
5	Булевы операции: Вычитание. Прорезание окон и дверей в стенах зданий – 2 часа							
			Изучение логической операции «Вычитание» как инструмента создания пустот, отверстий и сложной внутренней структуры объекта. Принципы позиционирования «вычитаемых» фигур для достижения точности моделирования.	2		Практическая работа	Учебный кабинет	Практическая работа
6	Работа с плоскостями. Выравнивание объектов относительно друг друга – 2 часа							
			Отработка инструментов автоматического выравнивания объектов	2		Практическая работа	Учебный кабинет	Практическая работа

			по осям. Создание устойчивых конструкций путем совмещения граней и центрирования деталей относительно друг друга.					
7	Работа с инструментами «Фаска» и «Скругление» - 2 часа							
			Отработка применения инструментов обработки углов и ребер. Моделирование декоративных деталей и подготовка поверхностей к последующей 3D-печати путем оптимизации формы граней.	2		Практическая работа	Учебный кабинет	Практическая работа
8	Работа с инструментами «Выдавить вниз» - 2 часа							
			Создание архитектурных и бытовых деталей с использованием инструмента «Выдавить вниз». Моделирование углублений, ниш и внутренних полостей, необходимых для детализации макетов	1		Практическая работа	Учебный кабинет	Практическая работа

			зданий и других объектов.					
			Викторина «Покорители технологий»	1		Инженерный брейн-ринг	Учебный кабинет	Интерактивная викторина
9	Инструмент «Тиснение» и создание простых надписей на моделях – 2 часа							
			Отработка навыков создания рельефных надписей и логотипов. Моделирование именных брелоков и сувениров с использованием инструментов редактирования текста и параметров глубины тиснения.	2		Практическая работа	Учебный кабинет	Практическая работа
10	Работа с группами объектов – 2 часа							
			Отработка навыков объединения отдельных деталей в группы, их временной разгруппировки для редактирования и последующей фиксации. Управление сложными многокомпонентными объектами при помощи инструментов	2		Практическая работа	Учебный кабинет	Практическая работа

			группировки.					
11	Пропорции в архитектуре. Почему здание не должно быть «кривым». Понятие масштаба – 2 часа							
			Основы архитектурной композиции: соблюдение пропорций и симметрии. Понятие масштабирования в 3D-моделировании как соотношения виртуальной модели к реальному объекту.	2		Беседа, практическая работа	Учебный кабинет	Практическая работа
12	Практикум: «Подарок для мамы» (моделирование сувенира в 3D) – 2 часа							
			Самостоятельная разработка и моделирование декоративного изделия. Отработка навыков художественного оформления модели, добавление именных надписей и финальная проверка геометрии объекта для подготовки к будущей печати.	2		Творческая мастерская	Учебный кабинет	Презентация (демонстрация)

13	Практикум: Моделирование простого бытового предмета – 2 часа							
			Самостоятельное проектирование бытового объекта (подставка, органайзер, контейнер) с применением изученных ранее инструментов: создание примитивов, булевы операции, масштабирование и работа с группами. Контроль точности размеров для обеспечения функциональности изделия.	2		Творческая мастерская	Учебный кабинет	Презентация (демонстрация)
	3 раздел							
14	История станицы Тбилисской: архитектурные доминанты – 2 часа							
			Изучение исторического и культурного облика станицы Тбилисской. Понятие «архитектурной доминанты» как центрального элемента градостроительства. Обзор знаковых зданий и	2		Беседа, практическая работа	Учебный кабинет	Беседа

[illegible]

			Роль слайсера как связующего звена между 3D-моделью и принтером. Изучение влияния высоты слоя на детализацию и плотности заполнения на прочность изделия.	2		Мастер-класс (эксперимент)	Учебный кабинет	Беседа
18	Поддержки (Supports): когда они нужны и как их настраивать – 2 часа							
			Физика процесса печати: проблема нависающих элементов и ограничение угла наклона. Назначение и виды поддержек (столбчатые, древовидные). Критерии необходимости использования вспомогательных структур.	2		Практикум	Учебный кабинет	Практическая работа
19	Анализ модели: проверка на «висящие» элементы – 2 часа							
			Инструментальный анализ моделей в слайсере и 3D Builder. Поиск ошибок геометрии (незамкнутые контуры,	2		Дискуссия, Практикум	Учебный кабинет	Сравнительный анализ

			«висящие» в воздухе элементы) и отработка методов их устранения для обеспечения успешной печати.					
20	Практикум: Подготовка модели к печати (слайсинг)-2 часа							
			Комплексная подготовка собственного проекта к печати: финальная настройка параметров в слайсере, позиционирование модели на платформе, генерация G-кода и проверка корректности слоев в режиме предварительного просмотра.	2		Технологический практикум	Учебный кабинет	Практическая работа
21	Постобработка: удаление поддержек, зачистка поверхностей – 2 часа							
			Отработка навыков бережного удаления вспомогательных структур (поддержек). Шлифовка поверхностей, устранение дефектов	2		Практикум	Учебный кабинет	Практическая работа

			печати и подготовка готового изделия к финишному оформлению или сборке.					
22	Практикум: Печать индивидуальных сувениров-2 часа							
			Самостоятельный запуск 3D-принтера: загрузка G-кода, калибровка (при необходимости) и запуск процесса печати авторских моделей. Сопровождение процесса изготовления изделия и контроль его качества на начальном этапе.	2		Производственная практика	Учебный кабинет	Отчет по печати
5 раздел. Итоговое проектирование и «Выставка 3D-макетов»								
23	«Великие имена и великие идеи». Моделирование простейших элементов (колонны, арки, купола) в 3D Builder - 2							
			Роль архитектурных элементов в создании исторического облика зданий. Изучение классических форм (колонна, арка, купол) как базовых модулей архитектурной	1		Инженерная реконструкция	Учебный кабинет	Беседа, Практическая работа

			композиции.					
			Конкурс «Наука глазами ребенка»	1	Создание творческих работ в выбранном жанре (коллаж, иллюстрация или мем). Презентация работ, обсуждение замысла и эмоционального отклика.	Арт-студия (творческая мастерская)	Учебный кабинет	Арт-презентация
24	Виртуальная экскурсия (презентация) по городам Золотого кольца (Суздаль, Владимир, Ярославль). Обсуждение особенностей русского зодчества – 2 часа							
			Изучение культурного наследия России на примере архитектуры Владимира, Суздаля и Ярославля. Анализ ключевых особенностей русского зодчества: композиционные приемы, формы куполов, декоративные элементы фасадов.	1		Интерактивный медиа-тур	Учебный кабинет	Обсуждение

			Выставка «Весенняя мастерская» ко дню матери	1		Творческий отчет-подарок	Учебный кабинет	Выставка
25	Выбор темы индивидуального проекта. Эскизирование – 4 часа							
			Основы проектной деятельности: постановка цели, определение функционального назначения и эстетической составляющей будущего изделия.	2		Творческая мастерская	Учебный кабинет	Практическая работа
			Принципы художественного и технического эскизирования.	2		Творческая мастерская	Учебный кабинет	Практическая работа
26	Работа над индивидуальным проектом – 10 часов							
			Самостоятельная разработка и реализация индивидуального проекта: от построения сложной геометрии в 3D Builder до полной технической подготовки модели к 3D-печати. Индивидуальные консультации, коррекция моделей и устранение	2		Творческая мастерская	Учебный кабинет	Практическая работа

			ошибок проектирования.					
			Индивидуальные консультации, коррекция моделей и устранение ошибок проектирования.	2		Творческая мастерская	Учебный кабинет	Практическая работа
			Индивидуальные консультации, коррекция моделей и устранение ошибок проектирования.	1		Творческая мастерская	Учебный кабинет	Практическая работа
			Мастер-класс «Космический скрапбукинг»	1		Творческая мастерская	Учебный кабинет	оценка соответствия изделия замыслу (композиционная завершенность, качество крепления 3D-элементов).
			Индивидуальные консультации, коррекция моделей и устранение ошибок проектирования.	2		Творческая мастерская	Учебный кабинет	Практическая работа
			Индивидуальные консультации, коррекция моделей и устранение ошибок проектирования.	2		Творческая мастерская	Учебный кабинет	Практическая работа
27	Подготовка файлов к печати- 4 часа							
			Критерии качества 3D-модели: диагностика	2		Творческая мастерская	Учебный кабинет	Практическая работа

			ошибок геометрии и «дыр» в сетке.					
			Влияние настроек слайсинга на время и результат печати.	2		Творческая мастерская	Учебный кабинет	Практическая работа
28	Создание макета - 4 часа							
			Сборка и склеивание деталей макета.	2		Творческая мастерская	Учебный кабинет	Практическая работа
			Техническая доработка поверхностей (шлифовка), проверка устойчивости конструкции и финальное оформление проекта в соответствии с замыслом.	2		Творческая мастерская	Учебный кабинет	Практическая работа
29	Итоговое занятие: «Выставка 3D-макетов». Рефлексия – 2 часа							
			Презентация и защита индивидуальных проектов. Участие в выставке 3D-макетов, обсуждение полученного опыта и рефлексия достигнутых успехов.	2		Фестиваль инженерных проектов	Учебный кабинет	Итоговая выставка

2.2 Раздел программы «Воспитательная деятельность»

Общей целью воспитания является формирование у обучающихся личностных качеств, необходимых для успешной самореализации в инженерно-технической сфере, развитие гражданской позиции и ценностного отношения к культурному и технологическому наследию России (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

Цели обучения:

Интеллектуальное развитие: формирование критического мышления и способности к самостоятельному решению творческих задач.

Профессиональное самоопределение: развитие интереса к инженерным профессиям и современным технологиям как инструменту созидания.

Задачами воспитания по программе «3Д дизайн объёмных фигур» являются:

- Воспитание уважения к истории родного края и достижениям отечественной науки.
- Формирование навыков ответственного отношения к труду, дисциплины и культуры безопасности.
- Развитие коммуникативной культуры и умения работать в коллективе.
- Воспитание эстетического вкуса через творческое осмысление архитектурных форм.

Целевые ориентиры воспитания детей:

- личностные: осознание ценности собственного труда, уверенность в своих силах, стремление к саморазвитию.
- социальные: умение конструктивно взаимодействовать со сверстниками, готовность к взаимопомощи и защите своих идей.
- гражданские: чувство сопричастности к культурным традициям своего региона и страны.

Формы и методы воспитания

Решение задач информирования детей, создания и поддержки воспитывающей среды общения и успешной деятельности, формирования межличностных отношений на основе российских традиционных духовных ценностей осуществляется на каждом из учебных занятий.

Ключевой **формой** воспитания детей при реализации программы «3Д дизайн объёмных фигур» является организация их взаимодействий в изготовлении творческих технических работ, в подготовке и проведении календарных праздников с участием родителей (законных представителей), оформление в выставке и участие в научно-технических конкурсах.

В воспитательной деятельности с детьми используются **методы:**

- метод убеждения (рассказ, разъяснение, внушение), метод положительного примера (педагога и других взрослых, детей);
- метод упражнений (приучения);
- методы одобрения и осуждения поведения детей, педагогического требования (с учётом преимущественного права на воспитание детей их родителей (законных представителей), индивидуальных и возрастных особенностей детей младшего возраста) и стимулирования, поощрения (индивидуального и публичного);
- метод переключения в деятельности;
- методы руководства и самовоспитания, развития самоконтроля и самооценки детей в воспитании;
- методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

Условия воспитания, анализ результатов

Условия воспитания:

- * Педагогическая среда: создание атмосферы доверия, «ситуации успеха» для каждого ребенка, где ошибка рассматривается не как неудача, а как часть инженерного поиска.
- * Материально-технические: доступность оборудования, позволяющая реализовать творческий замысел.
- * Психологические: соблюдение принципа доброжелательности, уважение к индивидуальности каждого обучающегося.

Анализ результатов воспитательной деятельности:

- * Диагностика: наблюдение за поведением обучающихся в процессе командной работы, анализ активности на занятиях.
- * Рефлексия: проведение итоговых бесед, опросов, самоанализ обучающимися своего вклада в проекты.

* Портфолио: оценка динамики развития творческих работ (от простых примитивов к сложным авторским проектам) и участия в выставках.

* Критерии: повышение уровня самостоятельности, качество взаимодействия в группе, рост интереса к техническому творчеству.

Календарный план воспитательной работы

Направления воспитательной работы	Воспитательное мероприятие	Срок проведения
Семейно-ориентированное воспитание: воспитание чувства любви и благодарности к матери, развитие навыков созидательного труда и формирование ответственного отношения к результатам своей деятельности через создание индивидуальных подарков	Практикум: «Подарок для мамы» (моделирование сувенира в 3D)	ноябрь
Профессионально-ориентированное воспитание: популяризация инженерных профессий, формирование интереса к научно-техническому прогрессу и гордости за достижения отечественной инженерной школы	Викторина «Покорители технологий» к Всемирному дню инженерии	март
Духовно-нравственное и эстетическое воспитание: развитие навыков созидательного труда, формирование чувства благодарности и уважения к близким через создание авторских изделий с применением современных технологий	Весенняя мастерская ко дню 8 марта	март

Гражданско-патриотическое и научно-познавательное воспитание: формирование интереса к достижениям российской науки, развитие творческого мышления и осознание роли исследовательской деятельности в развитии общества	Конкурс «Наука глазами ребенка» ко дню Российской науки	февраль
Гражданско-патриотическое и эстетическое воспитание: формирование чувства гордости за достижения отечественной космонавтики, развитие художественного вкуса и навыков гармоничного объединения современных технологий с прикладным искусством	Мастер-класс «Космический скрапбукинг»	апрель

2.3. Условия реализации программы

При организации учебного процесса педагогу дополнительного образования необходимо применять здоровьесберегающие технологии, соблюдение требований и норм СанПиНа, а также, учитывать индивидуальные возрастные особенности учащихся.

Для успешной реализации программы необходимы:

материально-техническое обеспечение:

- хорошо освещённый кабинет;
- столы, стулья;
- доска;

перечень оборудования, инструментов и материалов:

- 5 персональных компьютеров с установленным программным обеспечением;
- 2 шт. 3D принтера Anycubic Kobra 2 Pro;
- цветной филамент PLA (1.75);
- клей для печати;

Всё используемое материально-техническое обеспечение имеет сертификаты качества.

Кадровое обеспечение:

- педагог дополнительного образования, имеющий соответствующую квалификацию и опыт работы с детьми, а также компетенции в области работы с техническим оборудованием и программным обеспечением, указанным в перечне.

Информационное обеспечение:

- методическая литература;
- аудио материалы;
- видеоматериалы;
- фотоматериалы;
- Интернет ресурсы.

Программное обеспечение:

- Программное обеспечение 3D Builder
 - Программа для 3D принтера типа OrcaSlicer;
 - Системное программное обеспечение (Windows)
- Все программное обеспечение имеет лицензии.

2.4. Формы аттестации

Аттестация обучающихся по программе «3D-дизайн объемных фигур» является неотъемлемой частью образовательного процесса. Она направлена на определение степени соответствия знаний, умений и навыков обучающихся программным требованиям.

Система контроля в данной программе носит диагностический и стимулирующий характер. Основная цель аттестации — не выставление оценки, а выявление динамики развития инженерного мышления, творческого потенциала и навыков работы с цифровыми технологиями у детей 10–14 лет.

Описание форм аттестации

Аттестация проводится в три этапа, что позволяет обеспечить непрерывный контроль качества обучения:

А) Входной контроль (диагностический)

- * Цель: Определение стартового уровня технической грамотности и особенностей пространственного мышления.
- * Форма: Входное анкетирование и выполнение мини-практикума «Собери простую фигуру».
- * Результат: Позволяет педагогу скорректировать темп подачи материала и выявить детей, которым потребуется индивидуальное сопровождение.

Б) Текущий контроль (мониторинговый)

- * Цель: Отслеживание усвоения материала по конкретным разделам программы.
- * Форма:
 - Наблюдение: * оценка качества работы ребенка на каждом занятии (соблюдение ТБ, последовательность выполнения операций).

Анализ промежуточных продуктов:* проверка качества 3D-моделей после изучения каждого блока (например, после раздела «Булевы операции»).

* Результат: Своевременное выявление «пробелов» в знаниях и их оперативное устранение.

В) Промежуточная и итоговая аттестация (результативная)

* Цель: Оценка уровня сформированности ключевых компетенций по завершении программы.

* Форма:

Промежуточная:* Контрольный практикум (выполнение задания по моделированию объекта заданной сложности за ограниченное время).

Итоговая:* Защита индивидуального творческого проекта. Это наиболее эффективная форма, так как она объединяет технические навыки (моделирование, слайсинг) и метапредметные (умение презентовать результат, аргументировать выбор инструментов).

* Результат: Оценка готовности обучающегося к самостоятельному инженерному творчеству.

2.5. Оценочные материалы

Тест для промежуточной аттестации (теоретический блок)

Этот тест можно использовать на 20-й минуте занятия перед началом практического практикума.

Вопрос 1. Что такое «аддитивные технологии»?

- а) Создание модели путем удаления лишнего материала (вырезание).
- б) Создание модели путем послойного наращивания материала (печати).
- в) Создание чертежа на бумаге.

Вопрос 2. Для чего в 3D-моделировании используются «Булевы операции»?

- а) Для раскрашивания модели.
- б) Для изменения размера модели.
- в) Для объединения нескольких фигур в одну или создания отверстий.

Вопрос 3. Что такое «поддержки» в 3D-печати?

- а) Специальные стойки, которые удерживают нависающие части модели, чтобы они не упали при печати.
- б) Программа для проверки ошибок.
- в) Название пластика.

Вопрос 4. Почему важно проверять модель на «целостность сетки» перед печатью?

- а) Чтобы модель была красивого цвета.

б) Чтобы в модели не было дыр, из-за которых принтер может напечатать «пустоту».

в) Это не важно.

итоговая аттестация (вопросы теории, презентация изделия)

1. Подготовка (за 2 недели до конца курса)

* Выбор темы: Обучающиеся выбирают объект для моделирования (архитектурное сооружение, сувенир, бытовой прибор).

* Эскизирование: Ученик создает набросок на бумаге, обсуждает его с педагогом и вносит правки.

* Консультации: Педагог помогает на этапе «слайсинга» (проверка поддержек и настроек печати), чтобы исключить брак при печати.

2. Процедура защиты (в день аттестации)

Защита проходит в форме презентации-выставки. Каждому ученику дается 3–5 минут на представление своей работы.

План выступления ученика:

1. Название проекта: Что именно было смоделировано.

2. Цель: Зачем был создан этот объект.

3. Этапы работы: Из каких примитивов состояла модель, какие инструменты (булевы операции, тиснение) использовались.

4. Трудности: С какими техническими проблемами столкнулся (например, «модель падала при печати» или «сложно было вырезать окно») и как их решил.

5. Демонстрация: Показ модели на экране (в программе 3D Builder) и в «живом» виде (распечатка).

Способы определения результативности:

- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ;
- педагогический мониторинг;
- мониторинг образовательной деятельности;
- промежуточная диагностика;
- итоговая диагностика.

2.6. Методические материалы

Для занятий требуется специально оборудованное помещение, и учащиеся обычно с удовольствием идут заниматься в такую студию, особенно если им предоставляется возможность знакомства с новейшими цифровыми технологиями. Детей привлекает доброжелательное отношение педагогов и заинтересованность в общем деле.

Занятия проводятся с учащимися средних классов. Это поможет детям сориентироваться с выбором будущей профессии.

Рабочее место должно быть достаточно хорошо освещено, оборудовано удобным столом, стулом, ноутбуком с соответствующей программой, компьютерной мышью. Для распечатки моделей в этом же помещении устанавливается 3Д принтер.

При организации студии руководитель должен позаботиться о том, чтобы показать детям различные модели, распечатанные на 3Д принтере. Они должны быть выразительными и убедительными. Одно изделие может быть незавершенным, чтобы можно было наглядно показать этапы работы. Хорошо иметь интерактивную доску для демонстрации учащимся этапов работ в программе 3Д Builder. Это позволит демонстрировать этапы и правильную последовательность создания 3Д-модели сразу всей аудитории. Руководитель должен объяснить учащимся, что нет ничего невыполнимого и сложного, нужно просто следовать рекомендациям преподавателя и стараться повторить их. Поэтому занятия в студии нужно начинать с простых, быстрых в изготовлении, но эффектных моделей.

Работа в студии может быть коллективной и индивидуальной. Это зависит от характера задания и, особенно, от психологических особенностей каждого воспитанника. Принуждать ни в коем случае нельзя. Если ребенок застенчив и нетороплив в своих действиях, то не следует сразу же заставлять его работать в компании других. Он должен начать сам, присмотреться, привыкнуть и, уже потом, влиться в коллектив. Поэтому руководитель студии должен планировать не только коллективные, но и индивидуальные занятия. По окончании освоения учебной программы необходимо подвести итоги за учебный период, отметить каждого ребенка с лучшей стороны, а недостатки, если они есть, предложить назвать самим. После этого учащимся предлагается защитить сделанные проекты.

В ходе обучения у детей могут наблюдаться индивидуальные предпочтения, особые симпатии к тем или иным работам. Это естественно, и педагогу не следует насильно заставлять ребят выполнять те виды работ, к которым у них не лежит сердце. Нужно быть очень чутким к проявлению детского художественного творчества, что, несомненно, благотворно скажется на духовном развитии, трудовом, нравственном и эстетическом воспитании ребят. Такие занятия позволят детям под руководством педагога дополнительного образования приобщаться к основам творческой инженерной профессии, заполнить интересным творческим трудом свободное время и, в конечном счете, помогут наметить индивидуальную образовательную траекторию развития учащегося.

1. Методы обучения:

- Объяснительно-иллюстративный метод: использование наглядных пособий, видеоуроков, презентаций для объяснения новых тем и демонстрации примеров.
- Проблемный метод: постановка перед учащимися проблемных задач и ситуаций, требующих поиска решений.
- Проектный метод: разработка и реализация учащимися собственных проектов, что способствует развитию креативности и самостоятельности.

- Игровой метод: использование игровых элементов для повышения интереса к занятиям (например, конкурсы, викторины, соревнования).

2. Технологии:

- 3D-моделирование и печать: использование программ (3D Builder) для создания моделей и их последующей печати на 3D-принтере.
- Программирование: знакомство с основами программирования для создания интерактивных моделей и анимации.

3. Дидактические материалы:

- Учебные пособия и руководства: книги, методические пособия, инструкции по работе с программами и оборудованием.
- Образцы моделей и проектов: готовые модели и проекты, которые можно использовать для изучения и повторения.
- Интерактивные задания и тесты: онлайн-тесты, викторины, интерактивные упражнения для проверки знаний и закрепления навыков.
- Плакаты и схемы: наглядные материалы, объясняющие основные принципы работы с программами и оборудованием.

4. Приемы мотивации и вовлеченности:

- Поощрение и обратная связь: регулярная похвала, конструктивная критика и предложения по улучшению.
- Творческие задания: включение в программу занятий творческих заданий, которые позволяют проявить фантазию и индивидуальность.
- Командная работа: организация совместных проектов, где дети учатся работать в команде, распределять задачи и поддерживать друг друга.

5. Оценка и контроль:

- Самооценка и взаимооценка: развитие навыков самооценки и взаимооценки у учащихся, что способствует формированию критического мышления и ответственности.
- Портфолио: ведение портфолио проектов, где учащиеся могут фиксировать свои достижения, идеи и процесс работы над проектами.
- Промежуточные и итоговые аттестации: проведение контрольных работ, проектов, выставок для оценки уровня знаний и навыков учащихся.

Алгоритм учебного занятия

1. Подготовительный этап:

- Определение целей и задач занятия
- Постановка конкретных целей, соответствующих учебной программе и интересам учащихся.
- Определение ожидаемых результатов.
- Подготовка материалов и ресурсов
- Проверка наличия всех необходимых дидактических материалов, оборудования и технологий.
- Подготовка наглядных пособий, презентаций, заданий и тестов.
- Планирование хода занятия

- Разработка структуры занятия, включая основные этапы и временные рамки.
- Определение методов и приемов обучения.

2. Организационный этап:

- Приветствие и введение
- Приветствие учащихся, создание позитивной атмосферы.
- Краткий обзор целей и задач занятия.
- Проверка готовности к занятию
- Проверка наличия необходимых материалов и оборудования.
- Краткий опрос по предыдущим темам для актуализации знаний.

3. Основной этап:

- Введение в тему
- Использование объяснительно-иллюстративного метода для объяснения новой темы.

- Демонстрация примеров и наглядных материалов.
- Постановка проблемной задачи
- Введение проблемной ситуации, требующей поиска решения.
- Обсуждение возможных подходов и методов решения.
- Практическая работа
- Разделение учащихся на группы или индивидуальная работа.
- Выполнение практических заданий, проектов или экспериментов.
- Обратная связь и обсуждение
- Анализ выполненных заданий.
- Обсуждение трудностей и успехов.
- Предоставление конструктивной обратной связи.

4. Заключительный этап:

- Подведение итогов
- Краткое повторение основных моментов занятия.
- Оценка достижения поставленных целей.
- Рефлексия
- Вопросы для рефлексии: "Что нового вы узнали?", "Что было сложно?", "Что понравилось?".
- Обсуждение впечатлений и выводов.

5. Дополнительные элементы:

- Мотивация и вовлеченность
- Внедрение творческих заданий, игровых элементов (конкурсы, викторины).
- Организация командной работы и внеклассных мероприятий.
- Оценка и контроль
- Проведение самооценки и взаимооценки.
- Проведение промежуточных и итоговых аттестаций.

2.7. Список литературы, рекомендуемый для педагога

1. Голованов В.П. «Методика и технология работы педагога дополнительного образования». — М.: Владос. (Поможет в вопросах воспитательной работы и социализации детей).
2. Евсеев А.В. «Дополнительное образование детей: методика проектирования программ». — М.: Просвещение. (Классика проектирования программ).
3. Криспи С. «3D-печать: полное руководство». (Отличная книга для понимания физики процесса печати, работы с поддержками и пластиками). Коллектив авторов. «Инженерное образование в школе: от 3D-моделирования к 3D-печати». — М.: Издательство «Лаборатория знаний».
4. Махотин Д.А., Семенов А.В. «Основы 3D-моделирования и аддитивных технологий». (Базовое учебное пособие для педагогов технической направленности).

2.7.1. Информационное обеспечение программы

Интернет-ресурсы:

- <http://www.123dapp.com/design>
- <http://www.123dapp.com/design>
- <https://mozgochiny.ru/electronics-2/kurs-nachinayushhego-elektronshhika-chast-1/>
- <http://madelectronics.ru/uchebnik/>
- <http://make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-pechat/>
- <http://3dwiki.ru/kak-rabotaet-3d-printer-bazovye-ponyatiya-i-nekotorye-vazhnye-terminy/>
- <http://mp16.ru/blog/kak-izuchit-elektroniku-s-nulya/>

2.7.2. Список литературы, рекомендуемый для детей

1. Ракова М., Инкин М. «Учимся шевелить мозгами» - общекомпетентностные упражнения и тренировочные занятия. Фонд новых форм развития образования.
2. Ракова М., Инкин М. Шпаргалка по дизайн-мышлению. Фонд новых форм развития образования.

2.7.3. Список литературы, рекомендуемый для родителей

1. https://www.ixbt.com/printer/3d/3d_soft_ms.shtml
2. <https://stanok-chpu.ru/articles/chto-delaet-frezernyy-standok-i-dlya-chego-prednaznachen-obzor-standokom/>
3. https://vk.com/wall-229526998_780