Муниципальное автономное образовательное учреждение
дополнительного образования «Центр внешкольной работы»
174411 г.Боровичи ул.Ленинградская д.14 телефон (81664) 2-63-94

Принято на заседании
Педагогического совета
Протокол № 1 от 28.08.2026

«Утверждено»
Приказ №32-у от 01.09.2026
Директор МАОУ ДО ЦВР г. Боровичи
Тимохина Н.А.

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "ЦЕНТР ВНЕШКОЛЬНОЙ РАБОТЫ"

Подписан: МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "ЦЕНТР ВНЕШКОЛЬНОЙ РАБОТЫ"
DN: C=RU, S=Новгородская область, STREET="ул. Ленинградская, д. 14", L=г. Боровичи, T=Директор, O="МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ""ЦЕНТР ВНЕШКОЛЬНОЙ РАБОТЫ""", ОГРН=1025300989592, СНИЛС=06380293057, OID.1.2.643.100.4=5320010455, ИНН=532004637654, E=admin@borobr.ru, G=Наталья Александровна, SN=Тимохина, CN="МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ""ЦЕНТР ВНЕШКОЛЬНОЙ РАБОТЫ"""
Основание: я подтверждаю этот документ
Местоположение: место подписания
Дата: 2026.09.22 13:06:19+03'00'
Foxit Reader Версия: 10.1.1

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности

«3Д моделирование»

Уровень программы: продвинутый (углубленный)
Возраст обучающихся: 10 – 15 лет
Срок реализации: 2 года
Общее количество часов — 280 часов

Автор-составитель:
Маркова Нина Николаевна
педагог дополнительного образования

г. Боровичи
Новгородской области
2026 год.

Информационная карта

Ф.И.О. педагога	Маркова Нина Николаевна
Вид программы	модифицированная
Тип программы	общеразвивающая
Образовательная область	3Д моделирование и прототипирование
Направленность деятельности	техническая
Способ освоения содержания образования	практический
Уровень освоения содержания образования	продвинутый (углубленный)
Возрастная категория обучающихся	10-15 лет
Форма реализации программы	групповая
Продолжительность реализации программы	2 года

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3Д моделирование» (далее – программа) разработана и реализуется в соответствии с

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Концепция развития дополнительного образования до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р) (с изм. от 01 июля 2025 г. № 1745-р и последующих);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (ред. от 21.04.2023);
- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 02.06.2026 № 19 «Об утверждении СП 2.4.2.4283-26 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
- Уставом и локально-нормативными актами учреждения.

Программа имеет **техническую направленность**.
Уровень реализации содержания программы – **продвинутый (углубленный).**

Мировая и отечественная экономика входят в новый технологический уровень, который требует иного качества подготовки инженеров. В то же время нехватка инженерных кадров в настоящее время в России является серьезным

ограничением для развития страны. Решающее значение в работе инженера-конструктора или проектировщика имеет способность к пространственному воображению.
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. Как показывает практика, не все люди могут развить пространственное воображение до необходимой конструктору степени, поэтому освоение 3D моделирования в основной и средней школе призвано способствовать приобретению соответствующих навыков.
Данный курс посвящен изучению простейших методов 3D моделирования с помощью онлайн – сервисов **КонтрCAD** и **Doodle3d.**

Актуальность данной программы заключается в том, что для подготовки детей к жизни в современном информационном обществе в первую очередь необходимо развивать логическое мышление, способность к анализу (вычленению структуры объекта, выявлению взаимосвязей и принципов организации). Умение для любой предметной области выделить систему понятий, представить их в виде совокупности значимых признаков, описать алгоритмы типичных действий улучшает ориентацию человека в этой предметной области и свидетельствует о его развитом логическом мышлении.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она в том числе ориентирована на изучение принципов проектирования и 3D моделирования для создания и практического изготовления отдельных элементов технических проектов обучающихся, и тем самым способствует развитию конструкторских, изобретательских, научно- технических компетентностей и нацеливает детей на осознанный выбор необходимых обществу профессий, как инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, дизайнер и т.д. Поддержка и развитие детского технического творчества соответствуют актуальным и перспективным потребностям личности и стратегическим национальным приоритетам Российской Федерации. Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с проектированием и 3D моделированием.

Цель - развитие конструкторских способностей детей и формирование пространственного представления за счет освоения базовых возможностей среды трехмерного компьютерного моделирования.

Задачи

Обучающие:

- Познакомить учащихся с основами работы на компьютере, основными частями ПК, назначением и функциями устройств, входящих в состав

компьютерной системы;
- Познакомить с системами 3D-моделирования и сформировать представление об основных технологиях моделирования;
- Научить основным приемам и методам работы в 3D-системе;
- Научить создавать базовые детали и модели;
- Научить создавать простейшие 3D-модели твердотельных объектов;
- Научить использовать средства и возможности программы для создания разных моделей.

Развивающие:

- Формирование и развитие информационной культуры: умения работать с разными источниками;
- Развитие исследовательских умений, умения общаться, умения взаимодействовать, умения доводить дело до конца;
- Развитие памяти, внимательности и наблюдательности, творческого воображения и фантазии через моделирование 3D-объектов;
- Развитие информационной культуры за счет освоения информационных и коммуникационных технологий;
- Формирование технологической грамотности;
- Развитие стратегического мышления;
- Получение опыта решения проблем с использованием проектных технологий.

Воспитательные:

- Сформировать гражданскую позицию, патриотизм и обозначить ценность инженерного образования;
- Воспитать чувство товарищества, чувство личной ответственности во время подготовки и защиты проекта, демонстрации моделей объектов;
- Сформировать навыки командной работы над проектом;
- Сориентировать учащихся на получение технической инженерной специальности;
- Научить работать с информационными объектами и различными источниками информации;
- Приобрести межличностные и социальные навыки, а также навыки общения.

Условия реализации программы

Формы и режим занятий

Реализация данной программы предполагает очную форму обучения.
Занятия проходят в форме лекций и практических занятий, на которых обучающиеся на практике применяют полученные знания.

Формы занятий:

- проектная деятельность самостоятельная работа;
- работа в парах, в группах;
- творческие работы;
- индивидуальная и групповая исследовательская работа;
- знакомство с научно-популярной литературой.

Формы контроля:

- практические работы;
- мини-проекты.

Методы обучения:

- Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов).
- Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей).
- Систематизирующий (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.).
- Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий).
- Групповая работа.

Возраст учащихся, участвующих в реализации данной программы, **10 – 15лет**.
Оптимальная наполняемость групп: 10 – 15 человек.
Срок обучения: 2 года

1 год – 136ч. (4 часа в неделю)
2 год – 144ч. (4 часа в неделю)

Программа рассчитана на реализацию в учреждениях дополнительного образования.

Программа ориентирована на учащихся, проявляющих интерес и способности к компьютерным технологиям так и для детей, которым сложно определиться в выборе увлечения.

Для успешного освоения данной программы обязательны первоначальные навыки пользования компьютером или ноутбуком.

Общий учебный план

Срок обучения	Общее Кол-во часов	Из них		Формы аттестации
		теория	практика	
1 год	136	30	106	текущая промежуточная итоговая Диагностика: тестирование; практическая работа
2 год	144	40	104	
Итого:	**280**	**70**	**210**	

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

Предметные:

- освоят элементы технологии проектирования в 3D системах и будут применять знания и умения при реализации исследовательских и творческих проектов;
- приобретут навыки работы в среде 3D моделирования и освоят основные приемы и технологии при выполнении проектов трехмерного моделирования;
- освоят основные приемы и навыки создания и редактирования чертежа с помощью инструментов 3D среды;
- овладеют понятиями и терминами информатики и компьютерного 3D проектирования:
- овладеют основными навыками по построению простейших чертежей в среде 3D моделирования:
- научатся печатать с помощью 3D принтера базовые элементы и по чертежам готовые модели.

Метапредметные:

- смогут научиться составлять план исследования и использовать навыки проведения исследования с 3D моделью;
- освоят основные приемы и навыки решения изобретательских задач и научатся и взаимодействия в процессе реализации индивидуальных и коллективных проектов;
- будут использовать знания, полученные за счет самостоятельного поиска в процессе реализации проекта;
- освоят основные этапы создания проектов от идеи до защиты проекта и научатся применять на практике;
- освоят основные обобщенные методы работы с информацией с использованием программ 3D моделирования.

Личностные:

- Смогут работать индивидуально, в малой группе и участвовать в коллективном проекте;
- Смогут понимать и принимать личную ответственность за результаты коллективного проекта;
- Смогут без напоминания педагога убирать свое рабочее место, оказывать помощь другим учащимся. будут проявлять творческие навыки и инициативу при разработке и защите проекта;
- Смогут работать индивидуально, в малой группе и участвовать в коллективном проекте;
- Смогут взаимодействовать с другими учащимися вне зависимости от национальности, интеллектуальных и творческих способностей.

Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы

Оценка усвоения программы производится на основе наблюдений за текущей работой обучающихся. По итогам результатов опроса, осуществляемого в устной, письменной тестовой форме, результатов проверки обязательных графических работ.
Итогом реализации дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы является контрольно-зачётное занятие, на котором проверяется теоретическая и практическая подготовка обучающихся. Методом проверки теоретических знаний является устный опрос.

По окончании 1 года должны знать:

- **Основы 3D-графики.**
- Основные понятия: что такое 3D-модель, примитив, поверхность, модификатор, текстура, материал.
- **Интерфейс программы**. Базовые элементы управления в выбранном редакторе.
- **Принципы работы с 3D-объектами**. Как создавать и редактировать объекты, работать с координатными плоскостями, использовать привязки курсора.
- **Основы работы с текстурами и материалами.** Как придать модели реалистичный вид, назначая текстуры и настраивая базовые материалы.
- **Применение 3D-технологий**. В общих чертах, где используется 3D-моделирование: в играх, кино, дизайне, архитектуре, медицине, 3D-печати.
- **Техника безопасности**. При работе за компьютером и с оборудованием (3D-принтер).

Что должны уметь:

- **Создавать 3D-объекты**. Моделировать простые формы, используя базовые инструменты редактора.
- **Работать с модификаторами.** Применять модификаторы для изменения формы объектов (например, сглаживание, деформация).
- **Преобразовывать объекты**. Изменять тип поверхности (например, из плоскости в цилиндр).
- **Использовать основные методы моделирования.** Например, экструзию (выдавливание), вращение, создание по сечениям.
- **Работать с 3D-принтером.** Адаптировать модель для печати: проверять на ошибки, подбирать настройки.
- **Сохранять и конвертировать файлы**. Сохранять работы на внешние носители и конвертировать файлы моделей в разные форматы.
- **Защищать проект**. Представлять и обосновывать свою работу.

По окончании 2 года должны знать:

•**Основы работы с текстурами и материалами.** Учатся создавать и настраивать материалы, как UV-пространство связано с геометрией модели.

•**Основы персонажной анимации.** Учатся создавать «скелет» (риг) для модели, чтобы затем анимировать персонажа. Могут пробовать лицевую анимацию или основы захвата движений.

•**Сферы применения 3D-моделирования.** Имеют представление, где эти навыки используются: в игровой индустрии, дизайне интерьеров, кино, образовании, прототипировании (3D-печать).

•**Этапы проектной работы**. Понимают логику: от идеи и эскиза до финальной модели, настройки сцены и презентации.

Что должны уметь:

•Создавать детализированные модели объектов и несложные сборочные конструкции.

•Работать с продвинутыми инструментами: применять модификаторы для сложных деформаций, использовать системы частиц для эффектов.

•Создавать и настраивать материалы и текстуры, в том числе с использованием нод.

•Правильно настраивать источники света и камеры для сцены, добиваться качественной визуализации.

•Анимировать модели: задавать ключевые кадры, работать с контроллерами анимации, создавать циклические анимации.

•Самостоятельно разрабатывать и реализовывать проект: от постановки задачи до презентации результата.

•Работать в команде при выполнении групповых проектов, распределять задачи и обсуждать решения.

Для определения успешности и эффективности освоения программы проводится контроль знаний, умений, навыков; творческую инициативу и социальный опыт по следующим критериям:

Критерии и показатели эффективности реализации программы.

Критерии	Показатели	Методики
Освоение содержания учащимися	Уровень формирования предметных знаний, умений	Мониторинг, демонстрация практических навыков
	Способность учащихся применять знания на практике	

Освоение опыта самостоятельной технической деятельности	Стремление учащихся использовать приобретенные знания, умения и творческий опыт в практически деятельности и в повседневной жизни.	Наблюдение, индивидуальный практикум
Овладение коммуникативным и компетенциями	-умения организовывать продуктивное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; -работать индивидуально и в группе; -формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение	Наблюдение
Сформированность детского коллектива	Характер взаимоотношений с учащимися в объединении	Методика «Шкала взаимоотношений» Разработчики: Е.А. Тимошко
	Степень комфортности самочувствия обучающихся на занятиях	Методика «Взгляд» Разработчики: Тимошко Е.А., Лепнёва О.А

Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы:

Способы проверки знаний, обучающихся: педагогическое наблюдение, опрос, тестирование, самостоятельная работа, анализ творческих работ, участие в конкурсах, выставках и др. мероприятиях.

Формы подведения итогов: презентация творческих работ, защита проектов, соревнования.

Критериями выполнения программы служат: знания, умения и навыки обучающихся, массовость и активность участия обучающихся в мероприятиях данной направленности.

Учебный план
1 год обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
***Раздел № 1. Знакомство с* КонтрCAD и Doodle3d, 123D Design.**					
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Изучение программ: 123D,КонтрCAD,Doodle3D	**1**	1	-	Самоанализ качества работы
2.	О КонтрCAD и Doodle3D. Обзор возможностей 123D Design	**1**	1	-	Самоанализ качества выполненной работы
3.	Регистрация учетной записи в КонтрCAD	**2**	1	1	Самоанализ качества выполненной работы
4.	Интерфейс КонтрCAD и Doodle3d панели, виды, навигация	**2**	1	1	Самоанализ качества выполненной работы
5.	Способы создания дизайнов. Практическая работа «Домик» в 123D Design (простые примитивы + сборка)	**4**	2	2	Самоанализ + чек-лист по геометрии
6.	Рабочая плоскость, навигация, горячие клавиши	**2**	1	1	Самоанализ качества выполненной работы
7.	Контрольно-зачётное занятие: сборка простой модели по образцу	**5**	-	5	Самоанализ, проверка STL-экспорта
Раздел № 2. Работа в системе КонтрCAD и Doodle3*d*, 123D Design					
1.	Инструктаж. Введение в программу и рабочий процесс	**1**	1	-	Самоанализ качества выполненной работы
2.	Основные фигуры (куб, цилиндр, конус, сфера) в КонтрCAD и Doodle3D	**5**	1	4	Самоанализ качества выполненной

					работы
3.	Перемещение фигур, выравнивание, привязка к сетке	**4**	1	3	Самоанализ качества выполненной работы
4.	Копирование, группировка, фаска и скругление	**3,5**	0,5	3	Самоанализ качества выполненной работы
5.	Инструмент «Чертёж» (2D-контур как основа 3D)	**4**	1	3	Самоанализ качества выполненной работы
6.	Инструмент «Линейка» и контроль размеров	**4**	1	3	Самоанализ качества выполненной работы
7.	Инструмент «Показать размеры» и проверка допусков	**4**	1	3	Самоанализ качества выполненной работы
8.	Импорт/экспорт модели: форматы STL, OBJ; проверка ошибок сетки	**4**	1	3	Самоанализ +валидация STL
9.	Режимы трансформации: вращение, перемещение, масштабирование	**4**	1	3	Самоанализ качества выполненной работы
10.	Сохранение, экспорт, слайсинг (Cura/PrusaSlicer), базовые настройки для Creality	**2,5**	0.5	2	Самоанализ качества выполненной работы
11.	Знакомство с 3D-принтером. Загрузка филамента, калибровка стола, печать тестовой модели	**11**	2	9	Самоанализ + отчет о печати
12.	Лазерный гравёр: подготовка векторного файла, пробная гравировка	**7**	2	5	Самоанализ качества выполненной работы
13.	Итоговое занятие: мини-проект «Брелок» (идея → модель → STL → печать)	**1**	-	1	Тестирование демонстрация печати
	Итого:	**136ч**	**30**	**106**	

Учебный план
2 год обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	**Теория**	**Практика**	
Раздел № 1. Знакомство с **КонтрCAD и Doodle3d, 123D Design.**					
1	Инструктаж, повторение ТБ, обзор инструментов 2-го года	**1**	1	-	Самоанализ качества выполненной работы
2	Булевы операции (объединение, вычитание, пересечение)	**3**	1	2	Самоанализ качества выполненной работы
3	Работа с контурами и профилями: выдавливание, вращение	**4**	1	3	Самоанализ качества выполненной работы
4	Скругления, фаски, уклоны: как сделать модель технологичной для 3D-печати	**3**	1	2	Самоанализ качества выполненной работы
5	Симметрия и зеркалирование: быстрое создание парных деталей	**3**	1	2	Самоанализ качества выполненной работы
6	Массивы и паттерны: копирование по сетке/по кругу (для брелоков, орнаментов)	**4**	1	3	Самоанализ качества выполненной работы
7	Контроль толщины стенок и поддержек: подготовка к печати без ошибок	**4**	1	3	Самоанализ + проверка STL
8	.Контрольно-зачётное занятие по разделу: модель с булевыми операциями и массивом	**2**	-	2	Самоанализ качества выполненной работы
Раздел № 2. Работа в системе КонтрCAD и Doodle3d , 123D Design					
9	Проектирование «плоских» моделей и брелоков: толщина, отверстия, вырезы	**4**	1	3	Самоанализ качества выполненной

					работы
10	Моделирование персонажей (стилизация): Баба-Яга, Берегиня и др.	**6**	1	5	Самоанализ качества выполненной работы
11	Создание именных брелоков (текст, шрифты, выдавливание)	**6**	1	5	Самоанализ качества выполненной работы
12	Оптимизация модели под печать: уменьшение полигонажа, упрощение форм	**4**	1	3	Самоанализ качества выполненной работы
13	Подготовка к серийной печати: расстановка моделей на столе, экономия филамента	**4**	1	3	Самоанализ качества выполненной работы
14	Печать серии мелких изделий: контроль качества, постобработка (шлифовка, удаление поддержек)	**4**	1	3	Самоанализ качества выполненной работы
15	***Раздел № 3. Интеграция и итоговые проекты***				
16	Работа с референсами: как из фото/рисунка сделать 3D-модель (обводка, масштабирование)	**4**	1	3	Самоанализ качества выполненной работы
17	Комбинирование 2D-векторных файлов и 3D-моделей (для гравировки и печати)	**4**	1	3	Самоанализ качества выполненной работы
18	Итоговый проект «Набор сувениров»: 3–4 модели (матрёшка, брелок, фигурка, плоская подвеска)	**8**	2	6	Защита проекта + печать образцов
19	Итоговое занятие и выставка работ	**4**	2	2	Тестирование, демонстрация изделий
	Итого:	**144**	**40**	**104**	

Содержание программы

I год обучения

Раздел № 1. Знакомство с КонтрCAD и Doodle3D, 123D Design (17 часов)

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ (1 ч,)

Теория(1ч.) Правила техники безопасности при работе с компьютерной техникой . Организация рабочего места. Санитарно-гигиенические требования. Обзор программ для 3D-моделирования: 123D Design, КонтрCAD, Doodle3D — назначение, возможности, сферы применения. Понятие 3D-моделирования и аддитивных технологий. Где применяется 3D-печать в современной жизни.

Тема 2. О КонтрCAD и Doodle3D. Обзор возможностей 123D Design (1 ч)

Теория(1ч) .История создания и развития программ. Сравнительный анализ возможностей КонтрCAD, Doodle3D и 123D Design. Преимущества и ограничения каждой среды. Понятие примитива, сетки, полигона. Виды 3D-моделирования: твёрдотельное, полигональное, параметрическое. Примеры готовых работ и проектов.

Тема 3. Регистрация учётной записи в КонтрCAD (2 ч)

Теория(1ч). Регистрация и создание учётной записи. Требования к логину и паролю. Безопасность в сети. Понятие облачного хранилища проектов. Структура личного кабинета.

Практика(1ч). Создание учётной записи. Настройка профиля. Сохранение первого пробного файла. Освоение входа и выхода из системы.

Тема 4. Интерфейс КонтрCAD и Doodle3D: панели, виды, навигация (2ч)

Теория(1ч). Структура интерфейса: основное меню, панель инструментов, рабочая область, боковые панели. Виды окна просмотра (перспектива, вид сверху/сбоку/спереди). Навигация в 3D-

пространстве: вращение, панорамирование, приближение. Настройка отображен ия: сетка, тени, плоскости.

Практика(1ч). Отработка навигации: вращение сцены, масштабирование, панор амирование. Переключение между видами. Настройка отображения сетки. Поиск инструментов на панелях.

Контроль: самоанализ качества выполненной работы.

Тема 5. Способы создания дизайнов. Практическая работа «Домик» в 123D Design (4 ч,)

Теория(2ч) Способы создания моделей: сборка из примитивов, модификация гот овых форм, импорт сторонних объектов. Понятие «примитив»: куб, цилиндр, кон ус, сфера, пирамида, тор. Параметры примитивов: размеры, высота, радиус. Базо вая логика сборки: добавление, удаление, комбинирование. Правила построения домика: основание, стены, крыша, окна, дверь.

Практика (2ч)Создание домика: куб-основание, призма-
крыша, вырезы для окон и двери. Настройка размеров. Сохранение проекта. Эксп орт в формат STL.

Тема 6. Рабочая плоскость, навигация, горячие клавиши (2 ч)

Теория.(1ч)Понятие рабочей плоскости. Координатные оси X, Y, Z. Привязка к п лоскости. Горячие клавиши основных операций: отмена, поворот вида, копирова ние, удаление. Настройка единиц измерения. Сетка и шаг привязки.

Практика(1ч). Отработка горячих клавиш. Создание объекта на разных плоскос тях. Изменение шага сетки. Тренировка: построение 3-
4 объектов на разных уровнях по оси Z.

**Тема 7. Контрольно-
зачётное занятие: сборка простой модели по образцу (5 ч,)**

Практика(5ч). Самостоятельная работа: по предоставленному образцу собрать 3 D-модель из 5–

7 примитивов. Требования: точное соответствие габаритам, правильная группиро вка, чистый STL-
экспорт без ошибок сетки. Проверка модели: визуальный осмотр, валидация STL в слайсере.

Раздел № 2. Работа в системе КонтрCAD и Doodle3D, 123D Design (55 часов)

Тема 1. Инструктаж. Введение в программу и рабочий процесс (1 ч)

Теория(1ч). Повторение правил ТБ. Рабочий процесс: идея → эскиз → модель → экспорт STL → слайсинг → печать. Понятие слайсера. Связь между моделью и физическим изделием.

Тема 2. Основные фигуры в КонтрCAD и Doodle3D (5 ч, 1 теория + 4 практи ка)

Теория(1ч). Детальный разбор каждого примитива: куб, цилиндр, конус, сфера, т ор, пирамида. Параметры: длина, ширина, высота, радиус, сегменты. Понятие ра зрешения модели (количество сегментов). Влияние разрешения на качество и печ ать.

Практика(4ч). Создание серий объектов разной формы и размера. Эксперимент ы с количеством сегментов цилиндра и сферы. Сравнение моделей с разным разр ешением. Сборка композиции из 5 примитивов.

Тема 3. Перемещение фигур, выравнивание, привязка к сетке (4 ч)

Теория(1ч). Инструмент «Перемещение». Точное позиционирование по координа там. Привязка к сетке и к объектам. Выравнивание по осям. Понятие базовой точ ки. Окно свойств: координаты X, Y, Z.

Практика(3ч). Перемещение объектов по осям. Выравнивание двух объектов по одной плоскости. Сборка многосоставной модели с точным позиционированием (например, стул из 4 ножек, сиденья и спинки).

Тема 4. Копирование, группировка, фаска и скругление (3,5 ч)

Теория(0,5). Копирование и дублирование объектов. Группировка: объединение н ескольких объектов в один. Разгруппировка. Фаска: снятие угла под углом. Скруг ление: замена угла на радиус. Назначение фасок и скруглений при 3D-печати.

Практика(3ч). Копирование и расстановка одинаковых объектов. Группировка и разгруппировка набора деталей. Применение фаски к углам куба. Скругление рё бер. Сборка модели «Кубок»: основание со скруглением, ножка, чаша.

Тема 5. Инструмент «Чертёж» (2D-контур как основа 3D) (4 ч)

Теория(1ч). Инструмент «Чертёж»: создание плоского контура (эскиза). Типы ли ний: прямая, дуга, сплайн, окружность. Замыкание контура. Понятие «эскиз как о снова для выдавливания». Связь 2D и 3D.

Практика(3ч). Создание замкнутых контуров: звезда, сердечко, шестерёнка, бук ва. Выдавливание контура в 3D-
объём. Регулировка высоты выдавливания. Сохранение STL.

Тема 6. Инструмент «Линейка» и контроль размеров (4 ч)

Теория(1ч). Инструмент «Линейка»: измерение расстояний между точками, рёбр ами, гранями. Контроль габаритов модели. Единицы измерения (мм). Точность и допуски. Понятие допуска для 3D-
печати (минимальная стенка, минимальное отверстие).

Практика(3ч). Измерение расстояний в готовых моделях. Проверка габаритов пе ред печатью. Создание модели с заданными размерами (например, коробка 40×40 ×20 мм). Проверка толщины стенок.

Тема 7. Инструмент «Показать размеры» и проверка допусков (4 ч)

Теория(1ч). Отображение размеров на модели. Понятие допуска: зазор между дет алями. Минимальная толщина стенки для 3D-печати (обычно 0,8–
1,2 мм). Минимальный диаметр отверстия. Усадка материала при печати.

Практика(3ч). Отображение размеров на гранях и рёбрах. Проверка и корректир овка размеров модели. Создание двух деталей с посадкой (например, крышка и к оробка). Проверка зазоров.

Тема 8. Импорт/экспорт модели: форматы STL, OBJ; проверка ошибок сетки (4 ч)

Теория (1ч). Форматы файлов 3D-моделей: STL, OBJ, 3MF, STEP. Назначение каждого формата. STL — основной формат для 3D-печати. Понятие сетки (mesh): вершины, рёбра, грани. Виды ошибок сетки: дыры, пересечения, перевёрнутые нормали, «лохмоты». Инструменты проверки сетки.

Практика(3ч). Экспорт модели в STL и OBJ. Импорт готовой модели из STL. Визуальная проверка на ошибки. Исправление простых дефектов. Сравнение STL и OBJ одного и того же объекта.

Тема 9. Режимы трансформации: вращение, перемещение, масштабирование (4 ч)

Теория(1ч). Три основных режима трансформации. Вращение: вокруг осей X, Y, Z, свободное вращение. Масштабирование: пропорциональное и непропорциональное. Понятие базовой точки трансформации. Комбинация трансформаций.

Практика(3ч). Вращение объектов на заданный угол. Масштабирование в 2 и 0,5 раза. Сборка модели «Ветряная мельница»: вращение лопастей, масштабирование основания. Создание серии объектов разного масштаба из одного прототипа.

Тема 10. Сохранение, экспорт, слайсинг: Cura/PrusaSlicer, базовые настройки для Creality (2,5 ч)

Теория(0,5ч). Назначение слайсера. Cura и PrusaSlicer: сравнение. Загрузка STL в слайсер. Базовые настройки: высота слоя, заполнение, толщина стенки, скорость печати, температура сопла и стола. Адгезия: брим, плотик, юбка. Поддержки: когда нужны, как настраивать. Профиль принтера Creality.

Практика(2ч). Установка Cura или PrusaSlicer. Загрузка STL. Настройка базовых параметров. Включение поддержек. Генерация G-кода. Просмотр слоёв в предпросмотре. Сохранение G-кода на SD-карту / USB.

Тема 11. Знакомство с 3D-
принтером. Загрузка филамента, калибровка стола, печать тестовой модели (11 ч)

Теория (2ч). Устройство 3D-
принтера: рама, направляющие, шаговые двигатели, экструдер, хотэнд, нагревательный стол. Виды филамента: PLA, PETG, ABS — свойства и применение. Температурные режимы. Калибровка стола: ручная и автоматическая. Безопасность при работе с принтером. Загрузка и выгрузка филамента. Запуск печати с SD-карты / USB.

Практика(9ч). Загрузка филамента PLA. Калибровка стола (бумажный лист). Печать тестовой модели (например, лодочка или кубик 20×20×10 мм). Оценка результата: адгезия, слои, stringing, перекосы. Корректировка настроек и повторная печать. Печать 2–
3 моделей с разными параметрами. Ведение дневника печати: параметры → результат.

Тема 12. Лазерный гравёр: подготовка векторного файла, пробная гравировка (7 ч)

Теория(2ч). Принцип работы лазерного гравёра. Векторная и растровая графика. Форматы для гравировки: SVG, DXF, PNG. Подготовка изображения: перевод в вектор, настройка контрастности. Параметры гравировки: мощность, скорость, число проходов. Материалы: фанера, картон, кожа. Техника безопасности при работе с лазером.

Практика(5ч). Подготовка векторного файла (контурный рисунок, надпись). Настройка параметров гравировки. Пробная гравировка на картоне. Гравировка на фанере. Изготовление таблички или подставки с гравировкой. Сравнение результатов при разных мощностях.

Тема 13. Итоговое занятие: мини-проект «Брелок» (1 ч)

Практика(1ч). Самостоятельное создание брелока от идеи до напечатанного изделия: эскиз → 3D-
модель → экспорт STL → слайсинг → печать. Презентация результата.

Содержание программы
II год обучения

Раздел № 1. Продвинутые приёмы моделирования (24 часа)

Тема 1. Инструктаж, повторение ТБ, обзор инструментов 2-го года (1 ч)

Теория (1ч). Повторение правил ТБ при работе с компьютером и 3D-принтером. Краткое повторение программы 1-го года. План 2-го года: булевы операции, проецирование, массивы, серийная печать, итоговый проект. Понятие технологичности модели.

Тема 2. Булевы операции: объединение, вычитание, пересечение (3 ч)

Теория(1ч). Булевы операции как основной инструмент сложного моделирования. Объединение: слияние двух объектов в один. Вычитание: удаление объёма одного объекта из другого. Пересечение: оставление только общей части. Примеры применения: вырезание отверстий, создание полых форм, изготовление форм для литья.

Практика(2ч). Упражнения на каждую операцию. Создание модели «Шахматная фигура»: объединение основания и тела, вычитание выемки. Создание полого куба. Создание модели с отверстием сложной формы.

Тема 3. Работа с контурами и профилями: выдавливание, вращение (4 ч)

Теория(1ч). Создание объёма из 2D-контура. Выдавливание (Extrude): превращение плоского контура в 3D-объём заданной высоты. Вращение (Revolve): создание тела вращения из профиля вокруг оси. Сечения и профили. Применение: сосуды, ручки, колонны, детали вращения.

Практика(2ч). Создание вазы методом вращения профиля. Создание ручки для инструмента методом выдавливания. Модификация контура: добавление и удаление точек, кривые Безье. Построение симметричного профиля.

Тема 4. Скругления, фаски, уклоны: технологичность модели для 3D-печати (3 ч)

Теория(1ч). Технологичность модели — соответствие требованиям 3D-печати. Скругление внутреннего угла: предотвращение концентрации напряжения и улучшение адгезии слоёв. Фаска: упрощение печати нависающих элементов. Уклон (draft angle): облегчение снятия поддержек. Правило 45°: элементы с уклоном менее 45° требуют поддержек. Минимальная толщина стенки.

Практика(2ч). Модификация модели: добавление скруглений и фасок на все углы. Добавление уклонов на вертикальные стенки. Сравнение «до и после»: печать модели с острыми углами и со скруглениями. Анализ результата.

Тема 5. Симметрия и зеркалирование: быстрое создание парных деталей (3ч)

Теория(1ч). Симметрия в 3D-моделировании. Зеркалирование (Mirror): создание отражённой копии объекта. Плоскости симметрии. Применение: парные детали (ушки, ручки, ножки). Экономия времени при моделировании симметричных объектов. Понятие «левая-правая» деталь.

Практика(2ч). Создание симметричной модели: одна половина → зеркалирование → цельный объект. Создание парных деталей: ручка для чашки (левая и правая). Сборка симметричного ornamenta..

Тема 6. Массивы и паттерны: копирование по сетке/по кругу (4 ч)

Теория(1ч) Массив (Array) — автоматическое создание множества копий. Виды массивов: линейный (по сетке), круговой (по окружности), по траектории. Параметры: количество копий, шаг, угол. Применение: брелоки с повторяющимися элементами, орнаменты, узоры, декоративные решётки.

Практика(3ч). Линейный массив: создание ряда одинаковых брелоков для серийной печати. Круговой массив: создание орнамента из 8–12 элементов по окружности. Комбинация массивов: сетка из шестерёнок или звёзд. Создание декоративной решётки.

Тема 7. Контроль толщины стенок и поддержек: подготовка к печати без ошибок (4 ч)

Теория(1ч). Минимальная толщина стенки для качественной печати: 0,8–1,2 мм (2–3 периметра). Понятие периметра и заполнения. Нависающие элементы и правило 45°. Типы поддержек: обычные и растворимые (PVA/HIPS). Настройка плотности и шага поддержек. Удаление поддержек: безопасное снятие, не повреждающее модель.

Практика(3ч). Анализ модели на предмет нависаний. Расчёт необходимой толщины стенок. Добавление поддержек в слайсере. Настройка параметров поддержек (плотность, отступ). Печать модели с поддержками и без. Сравнение результатов, удаление поддержек.

Тема 8. Контрольно-зачётное занятие: модель с булевыми операциями и массивом (2 ч)

Практика(2ч). Самостоятельное создание модели, использующей минимум: одну булеву операцию (вычитание или объединение) и один массив (линейный или круговой). Требования: технологичность, корректные размеры, чистый STL. Проверка в слайсере.

Раздел № 2. Проектирование серийных изделий (28 часов)

Тема 9. Проектирование «плоских» моделей и брелоков: толщина, отверстия, вырезы (4 ч)

Теория(1ч). Особенности плоских моделей: одна ось значительно меньше двух других. Толщина плоской модели: минимум 2–3 мм для прочности. Отверстие под кольцо: диаметр 4–6 мм, расположение с учётом расстояния до края. Вырезы и внутренние контуры. Минимальная ширина перемычки. Прочность тонких элементов.

Практика(3ч). Проектирование брелока-фигурки: внешний контур, отверстие под кольцо, декоративные вырезы. Создание 3-5 вариантов: животное, геометрическая форма, значок. Проверка толщины и отверстий. Печать одного варианта.

Тема 10. Моделирование персонажей (стилизация): Баба-Яга, Берегиня и др. (6 ч, 1 теория + 5 практика)

Теория(1ч). Стилизация в 3D: упрощение форм, акцент на характерные черты. Анализ образа: silhouette, пропорции, узнаваемые детали. Метод построения персонажа: каркас из примитивов → детализация → вырезы. Сложности при печати: нависающие элементы (нос, подбородок, шапка), тонкие пальцы, мелкие детали. Разбивка на части для раздельной печати и последующей сборки.

Практика(5ч). Анализ образа Бабы-Яги: ступа, метла, нос. Моделирование поэтапно: основание-ступа, тело, голова, нос, руки. Добавление метлы. Альтернативный персонаж: Берегиня — фигура с раскинутыми руками. Подготовка к печати: добавление поддержек, проверка нависаний. Печать и сборка.

Тема 11. Создание именных брелоков: текст, шрифты, выдавливание (6 ч)

Теория(1ч). Работа с текстом в 3D-моделировании. Инструмент «Текст»: ввод строки, выбор шрифта, размер, выравнивание. Ограничения шрифтов для 3D-печати: засечки, тонкие штрихи, соединения букв. Минимальная толщина линии букв: 0,8–1 мм. Выдавливание текста: высота 1–2 мм над основанием. Расположение текста на брелоке: центрирование, масштабирование.

Практика(5ч). Создание брелока с именем: основание-плашка, текст, отверстие. Подбор шрифта: проверка читаемости. Создание серии именных брелоков для класса или группы. Регулировка высоты выдавливания текста. Печать 2–3 образцов с разными шрифтами, сравнение читаемости.

Тема 12. Оптимизация модели под печать: уменьшение полигонажа, упрощение форм (4 ч)

Теория(1ч). Понятие полигонажа (polycount): количество треугольников в сетке. Влияние полигонажа на размер файла, время слайсинга и качество печати. Избыточная детализация: когда она не нужна. Упрощение модели: декомпозиция (Mesh Simplify), уменьшение количества сегментов в примитивах. Баланс между качеством и производительностью.

Практика.(3ч) Анализ размера STL-файла. Упрощение сложной модели: уменьшение сегментов сферы и цилиндра. Сравнение качества печати модели с

высоким и низким полигонажем. Оптимизация именного брелока под быструю печать.

Тема 13. Подготовка к серийной печати: расстановка моделей на столе, экономия филамента (4 ч)

Теория (1ч). Серийная печать: расстановка нескольких моделей на платформе. Правила расстановки: зазоры между моделями (5–10 мм), равномерное распределение. Влияние расстановки на адгезию и равномерность нагрева стола. Расчёт расхода филамента: масса одной модели × количество. Оценка времени печати серии. Очерёдность слоёв при печати нескольких моделей: «по очереди» vs «слоями одновременно».

Практика(3ч). Расстановка 4–8 брелоков на платформе в слайсере. Расчёт расхода филамента и времени печати. Сравнение режимов печати: все сразу (по слоям) и по одной. Печать серии из 4–6 брелоков. Оценка результата: брак, отклонения, адгезия.

Тема 14. Печать серии мелких изделий: контроль качества, постобработка (4 ч)

Теория(1ч). Критерии качества печати: слои, stringing, перекосы, недоэкструзия, переэкструзия. Причины дефектов и способы исправления. Постобработка: удаление поддержек, шлифовка (наждачная бумага Р220–Р400), заполнение швов, покраска (акрил). Подготовка к презентации: оценка готового изделия.

Практика(3ч). Печать серии. Осмотр и сортировка: годные / брак. Удаление поддержек. Шлифовка поверхностей. Подкраска мелких деталей. Подготовка изделий к выставке. Документирование дефектов и их причин.

Раздел № 3. Интеграция и итоговые проекты (20 часов)

Тема 15. Работа с референсами: из фото/рисунка в 3D-модель (4 ч)

Теория(1ч). Референс — изображение-образец для моделирования. Виды референсов: фото, рисунок, чертёж, схема. Метод обводки: импорт изображения как фона, обведение контура инструментом «Чертёж». Масштабирование:

приведение модели к реальным размерам. Анализ формы: разбиение на простые объёмы.

Практика (3ч). Импорт фото или рисунка в качестве подложки. Обводка контура: силуэт животного, здания, предмета. Выдавливание. Масштабирование под заданные габариты. Создание модели по выбранному референсу.

Тема 16. Комбинирование 2D-векторных файлов и 3D-моделей (4 ч, 1 теория + 3 практика)

Теория(1ч). Векторные форматы: SVG, DXF. Импорт векторного файла в 3D-программу. Использование: гравировка на готовой 3D-модели, вырезание контуров, создание рельефа. Комбинирование 3D-печати и лазерной гравировки в одном изделии.

Практика (3ч). Создание 3D-модели (подставка, табличка). Подготовка векторного файла для гравировки (надпись, узор). Комбинирование: печать модели → гравировка на готовом изделии. Альтернатива: импорт SVG-контура в 3D-программу и выдавливание как часть модели.

Тема 17. Итоговый проект «Набор сувениров» (8 ч)

Теория(2ч). Структура проекта: техническое задание, эскизы, выбор материалов, моделирование, печать, постобработка, презентация. Требования к набору: 3–4 изделия, объединённых темой (например, «Русские сказки», «Мой город», «Природа»). Распределение времени. Критерии оценки: оригинальность, технологичность, качество печати, презентация.

Практика (6ч). Выбор темы. Эскизирование 3–4 изделий (матрёшка, брелок, фигурка, плоская подвеска). Моделирование каждого изделия. Подготовка к печати: слайсинг, расстановка на столе. Печать серии. Постобработка. Подготовка презентации.

Тема 18. Итоговое занятие и выставка работ (4 ч)

Теория(2ч). Подготовка к выставке: оформление стендов, подписи к работам, описание процесса создания. Критерии оценки: техническое исполнение, творческий подход, самостоятельность. Подведение итогов 2-летнего курса.

Практика(2ч). Оформление выставки. Презентация каждым обучающимся своего набора сувениров: идея, процесс, сложности, результат. Взаимная оценка работ. Тестирование по основным темам курса. Награждение.

Воспитательная работа

Цель воспитательной работы — развитие личности ребёнка через приобщение к современным технологиям 3D-моделирования и аддитивного производства, формирование технической культуры, творческого отношения к труду и ответственного отношения к наследию родного края.

Задачи:

1. Формирование интереса к изучению инженерной графики, 3D-моделирования и прототипирования, развитие технического мышления и конструкторских способностей;

2. Просвещение в сфере достижений отечественной науки, техники и промышленности — вклад российских учёных и инженеров в развитие 3D-печати, лазерных технологий, машиностроения и цифрового производства;

3. Воспитание чувства патриотизма и уважения к истории России, родного края, традициям народных промыслов и ремёсел — через создание моделей и сувениров, отражающих культуру Новгородской земли, образы русского фольклора и народного искусства;

4. Воспитание трудолюбия, аккуратности, дисциплинированности, умения доводить начатое дело до результата, работать в коллективе и нести ответственность за качество своей работы;

5. Формирование экологической культуры — осознанного отношения к расходу материалов (филамента, фанеры), понимания принципов экономного производства и вторичной переработки пластика.

Ожидаемые результаты (соотносятся с задачами):

1. Освоение детьми понятий о современных технологиях производства, аддитивных технологиях, цифровой инженерии и их роли в развитии общества;

2. Понимание значимости достижений отечественной науки и техники — знание российских учёных, инженеров и предприятий, работающих в области 3D-печати и цифрового производства;

3. Уважение к старшим, бережное отношение к истории и традициям своей семьи, понимание важности знания истории своей страны и малой родины — отражение культурного наследия Новгородчины в творческих проектах обучающихся;

4. Развитие самостоятельности и ответственности — способность спланировать работу от эскиза до готового изделия, оценить качество результата, исправить ошибки;

5. Формирование коммуникативных навыков — умение представить свою работу, аргументировать решения, давать и принимать конструктивную обратную связь, работать в команде над совместными проектами;

6. Экологически осознанное отношение к материалам и ресурсам — минимизация отходов печати, расчёт расхода филамента, повторное использование пластика.

В воспитательной работе с детьми по программе используются следующие методы воспитания: метод убеждения, метод положительного примера (педагога, родителей, детей), метод упражнений, метод переключения деятельности, метод развития самоконтроля и самооценки детей в воспитании, методы воспитания воздействием группы, в коллективе, метод творческих проектов, метод ситуативно-ролевой игры, метод рефлексии.

Работа осуществляется в следующих формах:

1. Беседы о выдающихся отечественных учёных, инженерах и изобретателях, внесших вклад в развитие технологий;

2. Творческие мастерские по созданию моделей на тему русского фольклора, народных промыслов и культуры Новгородского края;

3. Игровые тренинги, викторины, квесты на техническую и краеведческую тематику;

4. Участие в проектной деятельности — индивидуальные и коллективные проекты от идеи до готового изделия;

5. Выставки работ, конкурсы, презентации проектов;

6. Участие в мероприятиях учреждения, района, области — конкурсах, фестивалях, выставках технического и декоративно-прикладного творчества.

Работа с родителями или законными представителями осуществляется в форме:

1. Родительских собраний;
2. Открытых занятий для родителей — демонстрация возможностей 3D-печати и лазерной гравировки, показ работ детей;
3. Консультаций в групповом чате — рекомендации по организации рабочего места дома, информирование о ходе обучения, ответы на вопросы;
4. Анкетирования, опросов, собеседований — выявление интересов ребёнка, оценка удовлетворённости, сбор обратной связи;
5. Совместных мероприятий — праздники, выставки, мастер-классы для всей семьи.

Диагностика результатов воспитательной работы осуществляется с помощью:

1. Педагогического наблюдения;
2. Отзывов, интервью, материалов рефлексии (опросы родителей, анкетирование родителей и детей, беседы с детьми, отзывы других участников мероприятий и др.);
3. Анализа творческих работ и проектов обучающихся — соответствие тематике, отражение ценностных ориентиров, уровень самостоятельности;
4. Портфолио обучающегося — накопление работ, достижений, отзывов за период обучения.

Воспитательная работа осуществляется в рамках учебных занятий (беседы, творческие проекты, викторины, игры, тематические конкурсы, мини-выставки), а также на выездных площадках, в других организациях во время воспитательных мероприятий (экскурсии на производственные предприятия, в музеи, посещение выставок технического творчества и др.) (см. приложение «Календарный план воспитательной работы»).

Методическое обеспечение программы

Выбирая форму ведения занятий, учитываются индивидуальные и возрастные особенности обучающихся, их потенциальные возможности. Занятия состоят из теоретических и практических частей, которые могут идти параллельно (на усмотрение педагога), чтобы сразу же закреплять теоретические знания на практике. Практическая часть занимает большую часть учебного времени.

Практически каждая тема занятия начинается с постановки задачи — характеристики образовательного продукта, который предстоит создать учащимся. Приветствуется творческое свободное начало, инициатива со стороны детей, умение применять на практике полученные знания.

Для развития творческого подхода педагог создает проблемные ситуации, с целью поиска детьми различных вариантов решения проблемы, таким образом, используется метод проектной деятельности. Наряду с этим педагог развивает навыки самоконтроля и взаимоконтроля. Одной из его форм является презентация проектов.

Занятия предусматриваются следующие формы организации учебной деятельности:

- индивидуальная (учащемуся дается на его выбор самостоятельное творческое задание с учетом его интересов);
- фронтальная (работа со всеми одновременно);
- групповая (выполнение групповых проектов).

Для успешной реализации программы предусмотрены следующие **методы и средства:**

в обучении:

– словесные (рассказ, беседа, чтение; прослушивание аудироликов);

– наглядные (показ иллюстраций, просмотр документальных и учебных фильмов; работа с учебной и специальной литературой, дидактическим материалом);

– практические (работа в компьютерных программах);

– игровые (применением познавательных игр (викторины, конкурсы, олимпиады и др.));

– информационные (интерактивное обучение) – электронные образовательные ресурсы, презентаций, компьютерные программы.

в воспитании:

– методы формирования сознания личности, направленные на формирование устойчивых убеждений (рассказ, дискуссия, этическая беседа, пример);

– методы организации деятельности и формирования опыта общественного поведения (воспитывающая ситуация, приучение, упражнения, тренинги);

– методы стимулирования поведения и деятельности (соревнования, поощрения, конкурсы).

А также используются в процессе обучения следующие методы (классификация по типу познавательной деятельности): практический, репродуктивный, алгоритмический, метод проблемного изложения.

Кадровое обеспечение

Реализовать программу может педагог, имеющий средне общее или высшее образование, обладающий достаточными теоретическими знаниями и практическими умениями в области ИКТ.

Техническая оснащенность программы

Учебный кабинет оборудован:

- Стол **(**письменный)
- Компьютер (переносной)
- 3D принтер
- Лазерный гравёр
- Парта школьная двухместная
- Стулья

Список литературы

Для старта и базовых знаний

-**«Руководство для начинающих по 3D-печати»**. Отличный вариант, если вы только знакомитесь с темой: здесь есть и теория, и практические советы, которые пригодятся и новичкам, и тем, кто уже делает шаги в хобби.

-**«Начало работы с 3D-печатью»**. Помимо вводной части, книга содержит техническую информацию — поможет понять, как устроена технология и где её можно применять.

-**«Большая книга проектов для мейкерспейса»**. Если хочется не только теории, но и вдохновения: в ней собраны креативные идеи — от простых мелочей до музыкальных инструментов. Подойдёт, когда захочется выйти за рамки базовых задач.

-**«КОМПАС-3D: создание моделей и 3D-печать»** (Вячеслав Никонов). Практическое руководство: как в одной из популярных систем трёхмерного моделирования подготовить модель к печати.

cults3d.comlitres.ru

Для углублённого изучения

- Материалы с конференций и статей. Ищите публикации в профильных изданиях: **«Аддитивные технологии»**, **«3D-печать: материалы, оборудование, технологии».** Иногда полезные обзоры и кейсы появляются в профильных блогах (например, на **additiv-tech.ru**).
- **Онлайн-ресурсы.** Помимо книг, пригодятся и веб-источники:
- **hackaday.com** — технические статьи и обзоры инноваций.
- **thingiverse.com** — огромная библиотека 3D-моделей, полезно для поиска референсов к проектам.
- **cults3d.com**— ещё одна площадка с проектами и обсуждениями.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК (136 часов)
1й год обучения

№	Дата	День	№ темы	Тема занятия	Часы	Форма контроля
01.09.26						
Раздел №1. Знакомство с КонтрCAD и Doodle3d, 123D Design (17 ч)						
1	06.09.26	Вт	1.1, 1.2	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Изучение программ: 123D, КонтрCAD, Doodle3D + О КонтрCAD и Doodle3D. Обзор возможностей 123D Design	2	Самоанализ качества работы
2	08.09.26	Чт	1.3	Регистрация учётной записи в КонтрCAD	2	Самоанализ качества работы
3	13.09.26	Вт	1.4	Интерфейс КонтрCAD и Doodle3D: панели, виды, навигация	2	Самоанализ качества работы
4	15.09.26	Чт	1.5	Способы создания дизайнов. Практическая работа «Домик» в 123D Design	2	Самоанализ + чек-лист
5	20.09.26	Вт	1.5	Способы создания дизайнов. Практическая работа «Домик» в 123D Design	2	Самоанализ + чек-лист
6	22.09.26	Чт	1.6	Рабочая плоскость, навигация, горячие клавиши	2	Самоанализ качества работы
7	27.09.26	Вт	1.7	Контрольно-зачётное занятие: сборка простой модели по образцу	2	Проверка STL-экспорта
8	29.09.26	Чт	1.7	Контрольно-зачётное занятие: сборка простой модели по образцу	2	Проверка STL-экспорта
01.10.26						
9	03.11.2026	Вт	1.7, 2.1	Контрольно-зачётное занятие: сборка простой модели по образцу + Инструктаж. Введение в программу и рабочий процесс	2	Самоанализ качества работы
Раздел №2. Работа в системе КонтрCAD и Doodle3d, 123D Design (55 ч)						
10	05.11.2026	Чт	2.2	Основные фигуры (куб, цилиндр, конус, сфера)	2	Самоанализ качества работы
11	10.11.2026	Вт	2.2	Основные фигуры (куб, цилиндр, конус, сфера)	2	Самоанализ качества работы
12	12.11.2026	Чт	2.2, 2.3	Основные фигуры (куб, цилиндр, конус, сфера) + Перемещение	2	Самоанализ качества

				фигур, выравнивание, привязка к сетке		работы
13	17.11.2026	Вт	2.3	Перемещение фигур, выравнивание, привязка к сетке	2	Самоанализ качества работы
14	19.11.2026	Чт	2.3, 2.4	Перемещение фигур, выравнивание, привязка к сетке + Копирование, группировка, фаска и скругление	2	Самоанализ качества работы
15	24.11.2026	Вт	2.4	Копирование, группировка, фаска и скругление	2	Самоанализ качества работы
16	26.11.2026	Чт	2.4, 2.5	Копирование, группировка, фаска и скругление + Инструмент «Чертёж» (2D-контур как основа 3D)	2	Самоанализ качества работы
01.11.26						
17	01.12.2026	Вт	2.5	Инструмент «Чертёж» (2D-контур как основа 3D)	2	Самоанализ качества работы
18	03.12.2026	Чт	2.5, 2.6	Инструмент «Чертёж» (2D-контур как основа 3D) + Инструмент «Линейка» и контроль размеров	2	Самоанализ качества работы
19	08.12.2026	Вт	2.6	Инструмент «Линейка» и контроль размеров	2	Самоанализ качества работы
20	10.12.2026	Чт	2.6, 2.7	Инструмент «Линейка» и контроль размеров + Инструмент «Показать размеры» и проверка допусков	2	Самоанализ качества работы
21	15.12.2026	Вт	2.7	Инструмент «Показать размеры» и проверка допусков	2	Самоанализ качества работы
22	17.12.2026	Чт	2.7, 2.8	Инструмент «Показать размеры» и проверка допусков + Импорт/экспорт модели: STL, OBJ; проверка ошибок сетки	2	Валидация STL
23	22.12.2026	Вт	2.8	Импорт/экспорт модели: STL, OBJ; проверка ошибок сетки	2	Валидация STL
24	24.12.2026	Чт	2.8, 2.9	Импорт/экспорт модели: STL, OBJ; проверка ошибок сетки + Режимы трансформации: вращение, перемещение, масштабирование	2	Самоанализ качества работы
25	29.12.2026	Вт	2.9	Режимы трансформации: вращение, перемещение, масштабирование	2	Самоанализ качества работы
26	31.12.2026	Чт	2.9, 2.10	Режимы трансформации: вращение, перемещение, масштабирование + Сохранение, экспорт, слайсинг, базовые настройки для Creality	2	Самоанализ качества работы
01.12.26						
27	12.01.2027	Вт	2.10, 2.11	Сохранение, экспорт, слайсинг, базовые настройки для Creality + Знакомство с 3D-принтером. Загрузка филамента, калибровка стола, печать тестовой модели	2	Отчёт о печати

28	14.01.2027	Чт	2.11	Знакомство с 3D-принтером. Загрузка филамента, калибровка стола, печать тестовой модели	2	Отчёт о печати
29	19.01.2027	Вт	2.11	Знакомство с 3D-принтером. Загрузка филамента, калибровка стола, печать тестовой модели	2	Отчёт о печати
30	21.01.2027	Чт	2.11	Знакомство с 3D-принтером. Загрузка филамента, калибровка стола, печать тестовой модели	2	Отчёт о печати
31	26.01.2027	Вт	2.11	Знакомство с 3D-принтером. Загрузка филамента, калибровка стола, печать тестовой модели	2	Отчёт о печати
32	28.01.2027	Чт	2.11	Знакомство с 3D-принтером. Загрузка филамента, калибровка стола, печать тестовой модели	2	Отчёт о печати
01.01.27						
33	02.02.2027	Вт	2.12	Лазерный гравёр: подготовка векторного файла, пробная гравировка	2	Самоанализ качества работы
34	04.02.2027	Чт	2.12	Лазерный гравёр: подготовка векторного файла, пробная гравировка	2	Самоанализ качества работы
35	09.02.2027	Вт	2.12	Лазерный гравёр: подготовка векторного файла, пробная гравировка	2	Самоанализ качества работы
36	11.02.2027	Чт	2.12, 2.13	Лазерный гравёр: подготовка векторного файла, пробная гравировка + Итоговое занятие: мини-проект «Брелок» (идея → модель → STL → печать)	2	Тестирование, демо
Раздел №3. Проектная деятельность и подготовка к соревнованиям (64 ч)						
37	16.02.2027	Вт	3.1	Повторение и закрепление пройденного материала	2	Самоанализ, опрос
38	18.02.2027	Чт	3.1	Повторение и закрепление пройденного материала	2	Самоанализ, опрос
39	23.02.2027	Вт	3.1	Повторение и закрепление пройденного материала	2	Самоанализ, опрос
40	25.02.2027	Чт	3.2	Проектирование сборной модели (многокомпонентной)	2	Защита проекта
01.02.27						
41	09.03.2027	Вт	3.2	Проектирование сборной модели (многокомпонентной)	2	Защита проекта
42	11.03.2027	Чт	3.2	Проектирование сборной модели (многокомпонентной)	2	Защита проекта
43	16.03.2027	Вт	3.2	Проектирование сборной модели (многокомпонентной)	2	Защита проекта
44	18.03.2027	Чт	3.2	Проектирование сборной модели (многокомпонентной)	2	Защита проекта
45	23.03.2027	Вт	3.3	Оптимизация моделей под 3D-печать (толщины стенок, заполнение, поддержки)	2	Тестовая печать

46	25.03.2027	Чт	3.3	Оптимизация моделей под 3D-печать (толщины стенок, заполнение, поддержки)	2	Тестовая печать
47	30.03.2027	Вт	3.3	Оптимизация моделей под 3D-печать (толщины стенок, заполнение, поддержки)	2	Тестовая печать
01.03.27						
48	01.04.2027	Чт	3.3	Оптимизация моделей под 3D-печать (толщины стенок, заполнение, поддержки)	2	Тестовая печать
49	06.04.2027	Вт	3.4	Создание моделей по техническому заданию	2	Оценка по критериям ТЗ
50	08.04.2027	Чт	3.4	Создание моделей по техническому заданию	2	Оценка по критериям ТЗ
51	13.04.2027	Вт	3.4	Создание моделей по техническому заданию	2	Оценка по критериям ТЗ
52	15.04.2027	Чт	3.4	Создание моделей по техническому заданию	2	Оценка по критериям ТЗ
53	20.04.2027	Вт	3.4	Создание моделей по техническому заданию	2	Оценка по критериям ТЗ
54	22.04.2027	Чт	3.5	Декоративное моделирование: фигурки, сувениры	2	Выставка работ
55	27.04.2027	Вт	3.5	Декоративное моделирование: фигурки, сувениры	2	Выставка работ
56	29.04.2027	Чт	3.5	Декоративное моделирование: фигурки, сувениры	2	Выставка работ
01.04.27						
57	11.05.2027	Вт	3.5	Декоративное моделирование: фигурки, сувениры	2	Выставка работ
58	13.05.2027	Чт	3.6	Работа с параметрическими моделями	2	Самоанализ качества работы
59	18.05.2027	Вт	3.6	Работа с параметрическими моделями	2	Самоанализ качества работы
60	20.05.2027	Чт	3.6	Работа с параметрическими моделями	2	Самоанализ качества работы
61	25.05.2027	Вт	3.7	Подготовка к выставке / конкурсу. Оформление портфолио	2	Презентация портфолио
62	27.05.2027	Чт	3.7	Подготовка к выставке / конкурсу. Оформление портфолио	2	Презентация портфолио
01.05.27						
63	01.05.27	Вт	3.7	Подготовка к выставке / конкурсу. Оформление портфолио	2	Презентация портфолио
64	03.05.27	Чт	3.7	Подготовка к выставке / конкурсу. Оформление портфолио	2	Презентация портфолио
65	08.05.27	Вт	3.8	Итоговый проект: от идеи до готового изделия с презентацией	2	Защита итогового проекта
66	10.05.27	Чт	3.8	Итоговый проект: от идеи до готового изделия с презентацией	2	Защита итогового проекта
67	15.05.27	Вт	3.8	Итоговый проект: от идеи до готового изделия с презентацией	2	Защита итогового проекта
68	17.05.27	Чт	3.8	Итоговый проект: от идеи до готового изделия с презентацией	2	Защита итогового проекта

ИТОГО:	136	теория 30 / практика 106

Календарный учебный график. II год обучения (144 часа, 4 ч/неделю)				
№ п/п	**Дата**	**Тема занятия**	**Часы**	**Формы контроля**
1	Вт, 6 сентября	Вводное занятие. Инструктаж. Изучение программ: 123D, КонтрCAD, Doodle3D	2	Самоанализ качества выполненной работы
2	Чт, 8 сентября	О КонтрCAD и Doodle3D (о программе 123D Design)	2	Самоанализ качества выполненной работы
3	Вт, 13 сентября	Регистрация учётной записи в КонтрCAD	2	Самоанализ качества выполненной работы
4	Чт, 15 сентября	Регистрация учётной записи в КонтрCAD (оконч.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
5	Вт, 20 сентября	Интерфейс КонтрCAD и Doodle3D	2	Самоанализ качества выполненной работы
6	Чт, 22 сентября	Интерфейс КонтрCAD и Doodle3D (оконч.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
7	Вт, 27 сентября	Способы создания дизайнов. ПР «Домик» в 123D Design	2	Самоанализ качества выполненной работы
8	Чт, 29 сентября	Способы создания дизайнов. ПР «Домик» в 123D Design (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
9	Вт, 10 октября	Способы создания дизайнов. ПР «Домик» в 123D Design (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы

10	Чт, 12 октября	Способы создания дизайнов. ПР «Домик» в 123D Design (оконч.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
11	Вт, 17 октября	Рабочая плоскость, навигация и горячие клавиши	2	Самоанализ качества выполненной работы
12	Чт, 19 октября	Рабочая плоскость, навигация и горячие клавиши (оконч.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
13	Вт, 24 октября	Контрольно-зачётное занятие	2	Самоанализ качества выполненной работы
14	Чт, 26 октября	Контрольно-зачётное занятие (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
15	Вт, 1 ноября	Контрольно-зачётное занятие (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
16	Чт, 3 ноября	Контрольно-зачётное занятие (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
17	Вт, 8 ноября	Контрольно-зачётное занятие (оконч.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
18	Чт, 10 ноября	Инструктаж. Введение в программу	2	Самоанализ качества выполненной работы
19	Вт, 15 ноября	Основные фигуры в КонтрCAD и Doodle3D	2	Самоанализ качества выполненной работы
20	Чт, 17 ноября	Основные фигуры в КонтрCAD и Doodle3D (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
21	Вт, 22 ноября	Основные фигуры в КонтрCAD и Doodle3D (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
22	Чт, 24 ноября	Основные фигуры в КонтрCAD и Doodle3D (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
23	Вт, 12 декабря	Основные фигуры в КонтрCAD и Doodle3D (оконч.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
24	Чт, 14 декабря	Перемещение фигур на рабочей плоскости	2	Самоанализ качества выполненной работы

25	Вт, 19 декабря	Перемещение фигур на рабочей плоскости (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
26	Чт, 21 декабря	Перемещение фигур на рабочей плоскости (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
27	Вт, 26 декабря	Перемещение фигур на рабочей плоскости (оконч.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
28	Чт, 28декабря	Копирование, группировка, фаска	2	Самоанализ качества выполненной работы
29	Вт, 2 января	Копирование, группировка, фаска (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
30	Чт, 4 января	Копирование, группировка, фаска (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
31	Вт, января	Копирование, группировка, фаска (итог) + [2.5] Инструмент «Чертёж»	2	Самоанализ качества выполненной работы
32	Чт, января	Инструмент «Чертёж» (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
33	Вт, 16 января	Инструмент «Чертёж» (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
34	Чт, 18 января	Инструмент «Чертёж» (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
35	Вт, 23 января	Инструмент «Чертёж» (итог) + [2.6] Инструмент «Линейка»	2	Самоанализ качества выполненной работы
36	Чт, 25 января	Инструмент «Линейка» (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
37	Вт, 2 февраля	Инструмент «Линейка» (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
38	Чт, 4 февраля	Инструмент «Линейка» (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
39	Вт, 9февраля	Инструмент «Линейка» (итог) + [2.7] Инструмент «Показать размеры»	2	Самоанализ качества выполненной работы

40	Чт, 11 февраля	Инструмент «Показать размеры» (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
41	Вт, 16 февраля	Инструмент «Показать размеры» (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
42	Чт, 18 февраля	Инструмент «Показать размеры» (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
43	Вт, 30 февраля	Инструмент «Показать размеры» (итог) + [2.8] Инструмент «Импорт, экспорт модели»	2	Самоанализ качества выполненной работы
44	Чт, 1 марта	Инструмент «Импорт, экспорт модели» (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
45	Вт, 6 марта	Инструмент «Импорт, экспорт модели» (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
46	Чт, 8 марта	Инструмент «Импорт, экспорт модели» (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
47	Вт, 13 марта	Инструмент «Импорт, экспорт модели» (итог) + Режимы трансформации: вращение, перемещение	2	Самоанализ качества выполненной работы
48	Чт, 15 марта	Режимы трансформации: вращение, перемещение (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
49	Вт, 20 марта	Режимы трансформации: вращение, перемещение (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
50	Чт, 22 марта	Режимы трансформации: вращение, перемещение (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
51	Вт, 27 марта	Режимы трансформации: вращение, перемещение (итог) + [2.10] Сохранение, экспорт, слайсинг	2	Самоанализ качества выполненной работы
52	Чт, 29 марта	Сохранение, экспорт, слайсинг (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
53	Вт, 4 апреля	Сохранение, экспорт, слайсинг (оконч.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
54	Чт, 6 апреля	3D-принтер. Практическая работа по созданию собственного проекта	2	Самоанализ качества выполненной работы

55	Вт, 11 апреля	3D-принтер. Практическая работа по созданию собственного проекта (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
56	Чт, 13 апреля	3D-принтер. Практическая работа по созданию собственного проекта (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
57	Вт, 18 апреля	3D-принтер. Практическая работа по созданию собственного проекта (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
58	Чт, 20 апреля	3D-принтер. Практическая работа по созданию собственного проекта (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
59	Вт, 25 апреля	3D-принтер. Практическая работа по созданию собственного проекта (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
60	Чт, 27 апреля	3D-принтер. Практическая работа по созданию собственного проекта (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
61	Вт, 1 мая	3D-принтер. Практическая работа по созданию собственного проекта (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
62	Чт, 3 мая	3D-принтер. Практическая работа по созданию собственного проекта (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
63	Вт, 8 мая	3D-принтер. Практическая работа по созданию собственного проекта (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
64	Чт, 10 мая	3D-принтер. Практическая работа по созданию собственного проекта (оконч.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
65	Вт, 15 мая	Лазерный гравёр	2	Самоанализ качества выполненной работы
66	Чт, 17мая	Лазерный гравёр (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
67	Вт, 22 мая	Лазерный гравёр (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
68	Чт, 24 мая	Лазерный гравёр (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
69	Вт, 28мая	Лазерный гравёр (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы

70	Чт, 29 мая	Лазерный гравёр (продолж.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
71	Вт, 30 мая	Лазерный гравёр (оконч.)	2	Самоанализ качества выполненной работы
72	Чт, 31 мая	Итоговое занятие	2	Тестирование
	Итого:	**72 занятия**	**144**	

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1.	Беседа «3D-печать в России: от космоса до медицины» — знакомство с отечественными достижениями в аддитивных технологиях	Сентябрь	Беседа с презентацией на учебном занятии	Презентация педагога. Конспект беседы. Заметка на странице учреждения в ВК
3.	Творческая мастерская «Образы русского фольклора в 3D» — моделирование персонажей сказок (Баба-Яга, Берегиня и др.) с обсуждением культурного значения образов	Октябрь–ноябрь	Творческая мастерская в рамках учебных занятий	3D-модели и печатные изделия. Мини-выставка в кабинете. Фотоотчёт на странице в ВК
5.	Участие в мероприятии, посвящённом Дню народного единства — создание тематических сувениров и брелоков с символикой	Ноябрь	Творческий проект в рамках занятий	Готовые изделия — брелоки и сувениры. Фотографии работ. Публикация на сайте учреждения и в ВК
6.	Экскурсия на производственное предприятие или в музей техники — знакомство с реальным производством и историей промышленности региона	Декабрь	Экскурсия	Фотоотчёт об экскурсии. Отзывы детей. Информация на сайте учреждения и в ВК
7.	Новогодний мастер-класс для родителей — совместное создание 3D-печатных ёлочных украшений и гравированных сувениров	Декабрь	Открытое занятие для родителей	Готовые изделия — ёлочные украшения, сувениры. Фото- и видеоматериалы. Публикация на странице в ВК
8.	Беседа «Экология и технологии: как 3D-печать помогает экономить ресурсы» — о бережном отношении к материалам, переработке пластика,	Январь	Беседа с обсуждением на учебном занятии	Конспект беседы. Анкета-рефлексия детей. Заметка на странице учреждения в ВК

	аддитивном производстве как экологичной альтернативе			
9.	Конкурс «Сувенир моего края» — создание моделей, отражающих культуру и историю Новгородской области (колокольчик, кораблик, элементы архитектуры и др.)	Февраль	Конкурс проектов в рамках занятий	Готовые 3D-модели и печатные изделия. Протокол конкурса. Фотографии работ. Публикация на сайте учреждения и в ВК
10.	Беседа-встреча «Моя семья в истории» — обсуждение семейных традиций и ремёсел, связь поколений через творчество	Февраль	Беседа с элементами творческого рассказывания	Конспект. Творческие работы детей — модели, связанные с семейной историей. Фотоотчёт
11.	Поздравительные сувениры к 23 февраля и 8 марта — создание персонализированных брелоков и подвесок с гравировкой	Февраль–март	Творческий проект в рамках занятий	Готовые именные изделия. Фотографии работ. Публикация на странице в ВК
12.	Выезд на выставку технического или декоративно-прикладного творчества (районного или областного уровня)	Март	Экскурсия на выставку	Фотоотчёт. Отзывы детей. Информация на сайте учреждения
13.	Беседа «Профессии будущего: где нужны 3D-технологии» — профориентационное занятие о специальностях, связанных с цифровым производством	Апрель	Беседа с презентацией и обсуждением	Презентация. Конспект. Анкета профориентационной направленности
14.	Итоговая выставка работ обучающихся «От идеи до изделия» — демонстрация проектов второго года обучения, защита наборов сувениров	Апрель–май	Выставка на уровне учреждения	Экспозиция работ. Фотографии и видеоматериалы выставки. Протокол оценки. Публикация на сайте учреждения и в ВК