

Муниципальное автономное образовательное учреждение
Средняя общеобразовательная школа №100



УТВЕРЖДАЮ:

Директор МАОУ СОШ №100

Д. В. Язовских

Приказ от 19.06.2023 №01-12/222

Протокол педагогического совета
от 19.06.2023 №12

**Дополнительная общеобразовательная - дополнительная
общеразвивающая программа технической направленности
«3D МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

Возраст учащихся: 11–18 лет

Срок реализации: 2 года

Составитель программы:
Рямов Андрей Валерьевич,
педагог дополнительного образования

Нижний Тагил
2023

Содержание
дополнительной общеобразовательной – дополнительной общеразвивающей
программы технической направленности
«3D моделирования»

1. Комплекс основных характеристик программы.....	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цели и задачи Программы.....	4
1.3. Содержание программы.....	5
1.4. Планируемые результаты реализации программы	7
2. Комплекс организационно-педагогических условий	8
2.1. Календарный учебный график	8
2.2. Формы аттестации/контроля	9
2.3. Методическое обеспечение	9
3. Список литературы.....	10

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Представленная дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «3D моделирования» (далее — Программа) разработана как часть комплексной программы дополнительного образования, рассчитанной на 2 года обучения.

Направленность представленной Программы — научно-техническая.

Программа предлагает ознакомиться и получить практические навыки работы в среде 3D-моделирования для последующего проектирования и реализации своих проектов посредством технологий прототипирования.

Данные технологии рассматриваются на примере отечественной системы трехмерного моделирования КОМПАС-3D, а также Autodesk TinkerCAD, ставшими стандартом для тысяч предприятий, благодаря сочетанию простоты освоения и легкости работы с мощными функциональными возможностями твердотельного и поверхностного моделирования. Они включает в себя графический редактор, большое количество библиотек стандартных деталей, средства трехмерного моделирования и подготовки управляющих программ для станков с числовым программным управлением.

Программа основывается на положениях основных законодательных и нормативных актов Российской Федерации:

1. Федеральный закон « Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.

2. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р).

3. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утверждена приказом Министерства образования и науки РФ от 09.11.2018 № 196).

4. Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41).

5. Общих требований к определению нормативных затрат на оказание государственных (муниципальных) услуг в сфере образования, науки и молодежной политики, применяемых при расчете объема субсидий на финансовое обеспечение выполнения государственного (муниципального) задания на оказание государственных (муниципальных) услуг (выполнения работ) государственным (муниципальным) учреждением (утверждены приказом Министерства образования и науки РФ от 22.09.2015 № 1040).

6. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разно-уровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 №09-3242).

7. О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ (Приложение к письму департамента государственной политики в сфере воспитания детей Министерства образования и науки РФ от 14.12.2015 № 09-3564).

8. Примерные требования к программе дополнительного образования детей (Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Министерства образования и науки от 11.12.2006 №06-1844).

Актуальность данной образовательной программы определяется тем, что она: способствует достижению результатов, по формированию у подростков основ инженерной грамотности, информационно- коммуникационной компетентности; дополняет

освоение предметных областей информатики, математики (геометрии и стереометрии) и технологии;

создает нормативную базу освоения 3D-моделирования подростками, склонными к техническому творчеству, и, тем самым, удовлетворяет их социальный запрос на приобретение знаний и умений, адекватных современному уровню развития технологий; вооружает их соответствующими навыками, позволяющими реализовать свои творческие идеи и существенно сократить дистанцию до воплощения;

обеспечивает работу по профориентации подростков в области инженерно-технических профессий, позволяет сделать предпрофессиональные пробы и страховку профессионального становления.

Особенности организации образовательного процесса

Данная Программа адресована учащимся 5–11 классов, проявивших интерес к техническому творчеству, демонстрирующих высокий уровень способностей к конструкторской (исследовательской и т.п.) деятельности.

Программа рассчитана на 2 учебных года по 1,5 часа в неделю, является начальной ступенью овладения комплексом знаний и практических навыков, необходимых для дальнейшей самостоятельной работы. Занятия проводятся в специализированном классе с использованием современного мультимедийного и компьютерного оборудования с возможностью выхода в Интернет. В процессе занятий учащиеся имеют возможность работать с 3D-принтером и контролировать процесс печати своих моделей, а также реализовывать индивидуальные проекты на токарном и фрезерном станках с ЧПУ.

Режим занятий

Продолжительность одного академического часа - 40 минут.

Перерыв между учебными занятиями - 20 минут.

Общее количество часов в неделю – 1,5 часа.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1,5 часа.

Формы обучения – очная.

1.2. Цели и задачи Программы

Цель программы - формирование основ знаний о технологии 3D- моделирования и прототипирования, подготовка учащихся к применению современных технологий как инструмента для решения для решения практических научно-технических задач.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

Обучающие:

- обучение основам технического черчения;
- обучение основам работы в системе трехмерного моделирования;
- ознакомление с основами технологии быстрого прототипирования и принципами работы различных технических средств;
- ознакомление с основными нормативными документами (ГОСТ), получение навыков работы с ними;

Развивающие:

- развитие технического, объемного, пространственного, логического и креативного мышления;
- развитие конструкторских способностей, изобретательности и потребности в творческой деятельности;
- развитие навыков обработки и анализа информации;
- развитие навыков самостоятельной работы.

Воспитательные:

- формирование устойчивого интереса учащихся к техническому
- творчеству;
- воспитание настойчивости и стремления к достижению поставленной цели;

- формирование общей информационной культуры у учащихся;
- формирование зоны личных научных и творческих интересов учащихся.

Формы организации образовательного процесса

Занятия проводятся в компьютерном классе в групповой и индивидуально-групповой форме и включают:

Теоретические занятия

Семинары;

Выполнение практических заданий;

Индивидуальные консультации учащихся по подготовке материалов для научно-практических конференций и конкурсов;

Выполнение практических работ в рамках реализации научно-технических проектов.

Формы оценки результативности реализации программы

В ходе реализации Программы проводится контроль результативности:

текущий - в течение всего учебного года;

промежуточный - по каждому разделу программы;

итоговый- в конце года по итогам освоения программы в целом.

Текущий контроль результативности освоения Программы проводится в виде:

опроса (устного и письменного);

проверки выполнения практических заданий;

представление результатов выполнения практических работ в рамках реализации научно-технических проектов;

По окончании каждого полугодия проводится промежуточный контроль в форме зачетного занятия, на котором оцениваются теоретические знания и практические навыки, полученные в ходе учебных занятий.

1.3. Содержание программы

Учебный план

Таблица 1

Модуль 1. 1 год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля) по разделам
		Всего	Теоретических	Практических	
1. Основы 3D моделирования					
1.1	Техника безопасности при проведении занятиях	0.5	0.5		
1.2	Создание моделей с помощью логических операций	1.5	0.5	1.0	текущий
1.3	Процедурное создание 3D моделей	2	0.5	1.5	текущий
1.4	Создания оригинальных 3D моделей	4	0.5	3.5	текущий
1.5	Знакомство с технологией 3D печати	0.5	0.5		Дискуссия
1.6	Подготовка моделей к печати и печать	1.5		1.5	текущий
1.7	Знакомство с программой Sweet Home	2	0.5	1.5	текущий
1.8	Создание моделей интерьеров жилых помещений	1.5	0.5	1	текущий
1.9	Работа над проектом	6		6	Конкурс проектов

2. 3D моделирования в Тинкеркад					
2.1	Логическое моделирование	6	0.5	5.5	текущий
2.2	Процедурное моделирование	6	0.5	5.5	текущий
2.3	Скульптурное моделирование	6	0.5	5.5	текущий
2.4	Смешанное моделирование	6	0.5	5.5	текущий
2.5	Работа над проектом	7,5		7,5	Конкурс проектов
	Итого	51	6.0	45	-

Содержание программы. Модуль 1

Тема 1.1 «Введение. Инструктаж по ТБ»: Теория: Беседа по правилам поведения учащихся. Инструктаж по технике безопасности работы с компьютерной техникой. Организация работы в компьютерном классе.

Тема 1.2 «Создание моделей с помощью логических операций»:

Тема 1.3 «Процедурное создание 3D моделей»

Тема 1.4 «Создания оригинальных 3D моделей»

Тема 1.5 «Знакомство с технологией 3D печати»:

Общие понятия о прототипировании. Современные технологии. Знакомство с рядом моделей 3D-принтеров. Материал, используемый при печати.

Тема 1.6 «Подготовка моделей к печати и печать»: Знакомство с конструкцией и принципами работы 3D-принтера Picaso. Его технические характеристики. Знакомство с возможностями настройки параметров печати в программе Poligon X. Настройка параметров печати для различных целей из различных материалов.

Тема 1.7 «Знакомство с программой Sweet Home»: Интерфейс. Основные компоненты системы. Виды документов. Общие приемы работы.

Тема 1.8 «Создание моделей интерьеров жилых помещений»: Практическая работа над созданием авторских модели интерьера жилого помещения

Тема 1.9 «Работа над проектом»: Самостоятельная работа над созданием авторских моделей.

Тема 2.1 «Логическое моделирование»: Двумерные объекты. Плоские геометрические фигуры: отрезок, сплайн, прямоугольник, окружность, дуга, массив, проецирование. Привязки, размеры. Операция «Выдавливание». Требования к эскизу.

Тема 2.2 «Процедурное моделирование»: Булевы операции. Операция «Вращение». Виды и особенности создания тел вращения. Операция «Сдвиг». Требования к профилю и пути. Закручивание. Операция «Лофт». Сечения и направляющие. Редактирование моделей. Скругление, фаски, ребра жесткости, оболочка, копирование и перемещение тел.

Тема 2.3 «Скульптурное моделирование»: Режим моделирования Create Form.

Скульптинг и твердотельное моделирование. Моделирование по наглядным изображениям. Твердотельное моделирование.

Тема 2.4 «Смешанное моделирование»: Создание 3D-модели по заданному чертежу (комплексный, машиностроительный, архитектурно-строительный чертежи и др.). Введение в моделирование по 2D-проекциям.

Тема 2.5 «Работа над проектом»: Самостоятельная работа над созданием авторских моделей. Подведение итогов, проведение выставки созданных моделей.

Модуль 2. 2 год обучения

3. 3D анимация					
3.1	Основы анимации	2	0.5	1.5	Дискуссия
3.2	Анимация движения	2	0.5	1.5	текущий

3.3	Анимация формы (морфинг)	2	0.5	1.5	текущий
3.4	Автоматическая анимация	2	0.5	1.5	текущий
3.5	Контроллеры анимации	2	0.5	1.5	текущий
3.6	Анимация системы частиц	2	0.5	1.5	текущий
3.7	Прямая кинематика	2	0.5	1.5	текущий
3.8	Анимация с учетом законов физики	2	0.5	1.5	текущий
3.9	Создание анимационного ролика	6		6	Конкур роликов
4. Проект «Анимация»					
4.1	Разработка сценария	1.5	0.5	1	Обсуждение, дискуссия
4.2	Создание 3D моделей	10		10	текущий
4.3	Моделирование движение	8		8	текущий
4.4	Наложение звука	2	0.5	1.5	текущий
4.5	Создание презентации	2	0.5	1.5	текущий
4.6	Участие в конкурсе проектов	5.5	0.5	5	Конкурс проектов
	Всего	102	13	89	-

Содержание программы. Модуль2

Тема 3.1 «Основы анимации»: Создание анимации во Компас-3D. Логика создания анимации. Основные правила создания анимации разборки изделия.

Тема 3.2 «Анимация движения»: Анимация соединений деталей. Преобразование компонентов

Тема 3.3 «Анимация формы (морфинг)»: интеграция деталей в узлы и сборки

Тема 3.4 «Автоматическая анимация»:

Тема 3.5 «Анимация системы частиц»: статический, динамический или температурный анализы детали

Тема 3.6 «Прямая кинематика»: моделирование движения объекта

Тема 3.7 «Анимация с учетом законов физики»: моделирование движения объекта согласно заданному закону. Моделирование падения, движение снаряда внутри ствола орудия, моделирование выполнения закона сохранения импульса при взаимодействии объектов

Тема 3.8 «Создание анимационного ролика»: Практическая работа по созданию и сборке модели по техническому заданию. Анимация узловых соединений и движения объекта

Тема 4 «проект Анимация»: Самостоятельная работа над созданием авторского проекта. Моделирование и анимирование сложной механической системы. Представление проекта

1.4. Планируемые результаты реализации программы

Ожидаемый результат

В результате освоения данной Программы учащиеся:

- ознакомятся с основами технического черчения и работы в системе трехмерного моделирования;
 - ознакомятся с основами технологии быстрого прототипирования и принципами работы различных технических средств, получат навыки работы с новым оборудованием;
 - получат навыки работы с технической документацией, а также разовьют навыки поиска, обработки и анализа информации;
 - разовьют навыки объемного, пространственного, логического мышления и конструкторские способности;
 - научатся применять изученные инструменты при выполнении научных-технических проектов;
 - получат необходимые навыки для организации самостоятельной работы;
 - повысят свою информационную культуру.
- В идеальной модели у учащихся будет воспитана потребность в творческой деятельности в целом и к техническому творчеству в частности, а также сформирована зона личных научных интересов.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Календарный учебный график определяет чередование учебной деятельности и плановых перерывов при получении образования для отдыха и иных социальных целей (каникул) по календарным периодам учебного года.

Он включает:

- 1) даты начала и окончания учебного года;
- 2) продолжительность учебного года, учебных периодов;
- 3) продолжительность каникул;

Дата начала учебного года – 01 сентября, дата окончания – 31 августа.

Периоды	Продолжительность
1 четверть	8 недель 4 дня (60 календарный дней)
2 четверть	7 недель 1 день (50 календарных дня)
3 четверть	9 недель 5 дней (65 календарных дней)
4 четверть	9 недель (63 календарных дня)
Итого	34 недели (238 календарных дня)

Реализация дополнительных общеобразовательных программ - дополнительных общеразвивающих программ 34 недели;

Каникулы	Продолжительность
осенние	9 календарных дней
зимние	10 календарных дней
весенние	7 календарных дней
летние	92 календарных дня

Примечание: для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия обучающихся реализация дополнительных общеобразовательных программ - дополнительных общеразвивающих программ может осуществляться с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Календарный учебный график ежегодно утверждается приказом директора школы, в нём определяются продолжительность учебного года, четвертей; сроки и продолжительность каникул.

2.2. Формы аттестации/контроля

Формы оценки результативности реализации программы

В ходе реализации Программы проводится контроль результативности:

текущий - в течение всего учебного года;

промежуточный - по каждому разделу программы;

итоговый- в конце года по итогам освоения программы в целом.

Текущий контроль результативности освоения Программы проводится в виде:

опроса (устного и письменного);

проверки выполнения практических заданий;

представление результатов выполнения практических работ в рамках реализации научно-технических проектов;

По окончании каждого полугодия проводится промежуточный контроль в форме зачетного занятия, на котором оцениваются теоретические знания и практические навыки, полученные в ходе учебных занятий.

2.3. Методическое обеспечение

Методы обучения

Эффективность обучения «Основы инженерного 3D моделирования» зависит от организации занятий, проводимых с применением методов по способу получения знаний:

□ Репродуктивный – воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу);

□ Объяснительно – иллюстративный – представление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация и т.д.)

□ Эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.)

□ Частично-поисковый – решение проблем с помощью педагога;

□ Поисковый – самостоятельное решение проблемы;

□ Метод проблемного изложения - постановка проблем педагогом, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении;

□ Метод проектов. Проектно-ориентированное обучение - это систематический учебный метод, вовлекающий учащихся в процесс приобретения знаний и умений с помощью широкой исследовательской деятельностью, базирующихся на комплексных, реальных вопросах и тщательно проработанных заданиях.

Виды занятий – беседы, практические занятия, защита проекта, презентации, открытое занятие, дискуссия, конкурс, самостоятельная работа.

Метод отслеживания результативности овладения учащимися программы – наблюдение за детьми в процессе работы, опрос, коллективные и самостоятельные творческие работы, практические работы, готовые работы.

Формы подведения итогов реализации программы: презентация творческих работ, выставка, конкурс, коллективный анализ работы.

Средства обучения. Технические:

1. Компьютерный класс (25 ПК + ПК преподавателя)
2. Мультимедийное оборудование (проектор, экран)
3. Оборудование для прототипирования (12 3D-принтеров)
4. Фрезерный станок ЧПУ
5. Токарный станок ЧПУ

Электронные образовательные ресурсы:

1. Обучающие материалы КОМПАС_График и КОМПАС-3D
2. <http://kompas.ru/publications/>

3. Видеоуроки по КОМПАС 3D - <http://www.kompasvideo.ru/index.php>
4. <http://autodesk-123d-design.en.1o4d.com/>
5. <https://habrahabr.ru/post/157903/>
6. http://3deasy.ru/3dmax_uroki/animaciya.php
7. <http://3dtoday.ru/competitions/cheap3d-change-your-ideas-on-3d-printers/handheld-3d-scanner-based-on-kinect/>

3. Список литературы

1. Левкович О.А. Основы компьютерной грамотности, 2015.
2. В.Макарова, «Информатика и ИКТ», задачник по моделированию, 2011 г
3. Филатова М.Н. Современные подходы к разработке и оценке качества дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы. –Муниципальное образование: инновации и эксперимент. – 2016. – №5.
4. Методические рекомендации по разработке и оформлению дополнительных общеразвивающих программ и рабочих программ курсов внеурочной деятельности. – ГАОУ ВО МИОО, 2016. [Электронный ресурс]. URL: <http://dogm.mos.ru/guidelines/documents/4511965/>