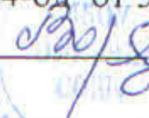


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Солнечная средняя общеобразовательная школа»  
Вышневолоцкого городского округа

Согласовано.  
Протокол № 1 методического совета  
от 30 августа 2022 года  
Председатель методсовета:  
 Е.В.Лебедева

Утверждаю:  
Приказ № 204-од от 30 августа 2022года  
Директор:  Е.К. Воробьева



**Рабочая программа**  
**внеурочной деятельности**  
**«3Д-моделирование»**  
**8-9 классы**

Составитель: Матвеев Д.А., электроник

2022-2023 учебный год

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа имеет техническую направленность. Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжение правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей, Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам (утвержден приказом Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196);
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) Письмо Министерства образования и науки России от 18 ноября 2015 года № 09-3242;
- СанПин 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- локальными актами Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Тат-Пишленская СОШ» Рузаевского муниципального района.

Актуальность программы.

Современное общество все больше зависит от технологий и именно по этому все более пристальное внимание уделяется такой области интеллекта человека, как инженерное мышление.

Инженерное мышление – это сложное образование, объединяющее в себя разные типы мышления: логическое, пространственное. Практическое, научное. Эстетическое, коммуникативное, творческое.

Актуальность выбранного направления для работы заключается в том, что в современных условиях развития технологий трёхмерная графика активно применяется для создания изображений на плоскости экрана или листа бумаги в науки и промышленности, например в системах автоматизации проектных работ (САПР).

Процесс создания любой трёхмерной модели объекта называется «3D-моделирование». В современном мире набирает обороты популярность 3D-технологий, которые все больше внедряются в различные сферы деятельности человека. Значительное внимание уделяется 3D-моделированию. Это прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трёхмерных моделей объекта при помощи специальных компьютерных программ. Программа «КОМПАС» - графический пакет, предназначенный для любого специалиста, работающего с проектной графикой и документацией. Данная версия программы ориентирована на работу, как с двумерными, так и трёхмерными объектами.

Эта графическая программа помогает развивать у школьников образное мышление, творческие способности, логику, фантазию. На занятиях школьники учатся изображать средствами компьютерной графики простейшие геометрические образы. Узнают, как правильно оформить чертеж, проставить размеры и работать с трёхмерной графикой. Приобретают знания и умения работы на современных профессиональных ПК и программных средствах, включая графический редактор КОМПАС-3D. С помощью трехмерного графического чертежа и рисунка разрабатывается визуальный объемный образ желаемого объекта: создается как точная копия конкретного предмета, так и разрабатывается новый, еще не существующий объект. 3D-моделирование применяется как в технической среде, для создания промышленных объектов, так и для создания эстетических и художественно-графических образов и объектов. Изготовление объектов может осуществляться с помощью 3D-принтера.

Уникальность 3D-моделирования заключается в интеграции рисования, черчения, новых 3D-технологий. Что становится мощным инструментом синтеза новых знаний, развития метапредметных образовательных результатов. Обучающиеся овладевают целым рядом комплексных знаний и умений, необходимых для реализации проектной деятельности. Формируются пространственное, аналитическое и синтетическое мышление, готовность и способность к творческому поиску и воплощению своих идей на практике. Знания в области моделирования нацеливает детей на осознанный выбор профессии, связанной с техникой, изобразительным искусством, дизайном: инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, художник, дизайнер.

Новизной в данном направлении является применение в 3D-моделировании технологии рисования 3D-ручкой. В данном процессе для создания объемных изображений используется нагретый биоразлагаемый пластик. Застывшие линии из пластика можно располагать в различных плоскостях, что позволяет рисовать в пространстве и создавать объемные модели.

Крайне важно. Что занятия 3D-моделированием позволяют развивать не только творческий потенциал школьников, но и их социально-позитивное мышление. Творческие проекты по созданию АРТ-объектов: подарки, сувениры, изделия для различных социально-значимых мероприятий.

Программа разработана для учреждения дополнительного образования, что актуально, так как в дополнительном образовании образовательная деятельность должна быть направлена «на социализацию и адаптацию обучающихся к жизни в обществе».

Новая Концепция развития дополнительного образования нацеливает учреждения дополнительного образования на «превращение жизненного пространства в мотивирующее пространство».

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Цель программы**

Формирование и развитие у обучающихся практических компетенций в области 3D технологий. Повышение познавательной мотивации и развитие элементов инженерного мышления обучающихся в процессе приобретения знаний, умений и навыков 3D-моделирования и разработки социально-значимых творческих проектов.

### **Задачи программы**

- научить обучающихся создавать модели в программах по 3D моделированию;
- научить обучающихся работать на современном 3D оборудовании (принтер, сканер, 3 ручки);
- выполнять и разрабатывать авторские творческие проекты с применением 3D моделирования и защищать их на научно-практических конференциях;
- профориентация обучающихся;
- подготовить обучающихся к выступлениям на соревнованиях по 3 D моделированию.

### **Основные особенности программы**

Программа предусматривает подготовку обучающихся в области 3D-моделирования и 3D-печати. Обучение 3D-моделированию опирается на уже имеющийся у обучающихся опыт постоянного применения информационно-компьютерных технологий.

В содержании программы особое место отводится практическим занятиям, направленным на освоение 3D технологии и обработку отдельных технологических приемов и практикумов, практических работ направленных на получение результата, осмысленного и интересного для обучающегося. Результатом реализации всех задач являются творческие проекты – созданные АРТ объекты, сувениры.

Программа является авторской, разработана и составлена в соответствии с требованиями к дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам.

В программе достаточно полно изложен теоретический учебный материал, при этом ко всем темам четко определены практические занятия, которым отводится значительная роль, учитывая специфику программы. Программа составлена так, чтобы каждый обучающийся имел возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный объект и тему для работы,

Программа предназначена для обучающихся 11-17 лет, проявляющих интерес к техническому творчеству.

Объем программы: 35 тематических часа.

Срок освоения: 1 год

Режим занятий: 1 раза в неделю.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

<b>Тема</b>	<b>Количество часов</b>		
	<b>Всего</b>	<i>Теория</i>	<i>Практика</i>
<b>1.Компьютерная графика</b>	<b>3</b>		
Введение. Правила техники безопасности при работе на компьютере. Основные понятия компьютерной графики.		<i>1</i>	
Назначение графического редактора КОМПАС -3D. Запуск программы. Основные элементы рабочего окна программы КОМПАС-3D. Основные панели КОМПАС-3D/		<i>1</i>	<i>1</i>
<b>2. Изучение и работа с чертежами</b>	<b>10</b>		
Изменение размера изображения. Выбор формата чертежа и основной надписи. Построение геометрических примитивов.		<i>1</i>	<i>2</i>
Команды ввода многоугольника и прямоугольника. Изучение системы координат. Выполнение работы «Линии чертежа».		<i>2</i>	<i>2</i>
Конструирование объектов. Удаление объектов. Усечение объектов. Копирование объектов при помощи мыши		<i>1</i>	<i>2</i>
<b>3. Операции моделирования</b>	<b>4</b>		
Операция «сдвиг», «поворот», «выдавливание», «Масштабирование», «Симметрия», «Копия», «пространственного моделирования»		<i>2</i>	<i>2</i>
<b>4. Создание чертежей</b>	<b>2</b>		
Построение геометрических объектов по сетке. Алгоритм построения прямоугольника по сетке. Выполнить чертеж детали в трех проекциях, при помощи сетки		<i>1</i>	<i>1</i>
<b>5. Проектирование деталей</b>	<b>2</b>		
Основные понятия сопряжений в чертежах деталей. Построение сопряжений в чертежах деталей в программе КОМПАС-3D		<i>1</i>	<i>1</i>
<b>6. 3D печать</b>	<b>6</b>		
Правила техники безопасности при работе с 3D принтером. Устройство 3D принтера.		<i>1</i>	<i>1</i>
Подключение 3D принтера. Первая настройка 3D принтера.		<i>1</i>	<i>1</i>
Виды пластиков. Подготовка модели к работе (расположение и т.д.). Типы поддержек и заполнения. Поддерживающие структуры		<i>1</i>	<i>1</i>
<b>7. 3D сканирование</b>	<b>3</b>		

Правила техники безопасности при работе с 3D сканером. Устройство 3D сканера.		<i>1</i>	
Настройка сканера, приемы работы		<i>1</i>	<i>1</i>
<b>8. Работа с 3D ручкой</b>	<b>4</b>		
Правила техники безопасности при работе с 3D ручкой		<i>1</i>	
Выполнение плоских рисунков. Создание плоских элементов для последующей сборки.			<i>2</i>
Сборка 3D моделей из плоских элементов. Объемное рисование моделей			<i>1</i>
Резерв	<b>1</b>		
<b>ИТОГО</b>	<b>35</b>		

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Тема	Количество часов			Дата план	Дата факт
	Всего	Теория	Практика		
<b>1. Компьютерная графика</b>	<b>3</b>				
Введение. Правила техники безопасности при работе на компьютере. Основные понятия компьютерной графики.		<i>1</i>		<i>01.09.2023</i>	
Назначение графического редактора КОМПАС -3D. Запуск программы. Основные элементы рабочего окна программы КОМПАС-3D. Основные панели КОМПАС-3D/		<i>1</i>	<i>1</i>	<i>08.09.2022</i> <i>15.09.2022</i>	
<b>2. Изучение и работа с чертежами</b>	<b>10</b>				
Изменение размера изображения. Выбор формата чертежа и основной надписи. Построение геометрических примитивов.		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>22.09.2022</i> <i>29.09.2022</i> <i>06.10.2022</i>	
Команды ввода многоугольника и прямоугольника. Изучение системы координат. Выполнение работы «Линии чертежа».		<i>2</i>	<i>2</i>	<i>13.10.2022</i> <i>20.10.2022</i> <i>27.10.2022</i> <i>10.11.2022</i>	
Конструирование объектов. Удаление объектов. Усечение объектов. Копирование объектов при помощи мыши		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>17.11.2022</i> <i>24.11.2022</i> <i>01.12.2022</i>	
<b>3. Операции моделирования</b>	<b>4</b>				
Операция «сдвиг», «поворот», «выдавливание», «Масштабирование», «Симметрия», «Копия», «пространственного моделирования»		<i>2</i>	<i>2</i>	<i>08.12.2022</i> <i>15.12.2022</i> <i>22.12.2022</i> <i>29.12.2022</i>	
<b>4. Создание чертежей</b>	<b>2</b>				
Построение геометрических объектов по сетке. Алгоритм построения прямоугольника по сетке. Выполнить чертеж детали в трех проекциях, при помощи сетки		<i>1</i>	<i>1</i>	<i>12.01.2023</i> <i>19.01.2023</i>	
<b>5. Проектирование деталей</b>	<b>2</b>				
Основные понятия сопряжений в чертежах деталей. Построение сопряжений в чертежах деталей в программе КОМПАС-3D		<i>1</i>	<i>1</i>	<i>24.01.2023</i> <i>02.02.2023</i>	
<b>6. 3D печать</b>	<b>6</b>				
Правила техники безопасности при работе с 3D принтером. Устройство 3D		<i>1</i>	<i>1</i>	<i>09.02.2023</i> <i>16.02.2023</i>	

принтера.				<i>23.02.2023</i>	
Подключение 3D принтера. Первая настройка 3D принтера.		<i>1</i>	<i>1</i>	<i>02.03.2023</i>	
Виды пластиков. Подготовка модели к работе (расположение и т.д.). Типы поддержек и заполнения. Поддерживающие структуры		<i>1</i>	<i>1</i>	<i>09.03.2023</i> <i>16.03.2023</i>	
<b>7. 3D сканирование</b>	<b>3</b>				
Правила техники безопасности при работе с 3D сканером. Устройство 3D сканера.		<i>1</i>		<i>30.03.2023</i>	
Настройка сканера, приемы работы		<i>1</i>	<i>1</i>	<i>06.04.2023</i> <i>13.04.2023</i>	
<b>8. Работа с 3D ручкой</b>	<b>4</b>				
Правила техники безопасности при работе с 3D ручкой		<i>1</i>		<i>20.04.2023</i>	
Выполнение плоских рисунков. Создание плоских элементов для последующей сборки.			<i>2</i>	<i>27.04.2023</i> <i>04.05.2023</i>	
Сборка 3D моделей из плоских элементов. Объемное рисование моделей			<i>1</i>	<i>18.05.2023</i>	
Резерв	<b>1</b>			<i>25.05.2023</i>	
<b>ИТОГО</b>	<b>35</b>				

# СОДЕРЖАНИЕ КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА

## Компьютерная графика

Инструктаж по технике безопасности при работе на компьютере. Устройство и принцип работы персонального компьютера. Что такое компьютерная графика. Назначение графического редактора. Знакомство с программой «КОМПАС -3D» (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы).

### **Изучение и работа с чертежами.**

Обзор 3D графики, обзор разного программного обеспечения. Знакомство с программой «3D MAX». Редактирование моделей.

*Практические работы:*

1. Создание простых геометрических фигур.
2. Трехмерное моделирование модели по изображению.

*Аналитическая деятельность:*

- анализировать изображения для компьютерного моделирования;
- анализировать и сопоставлять различное программное обеспечение.

*Практическая деятельность:*

- осуществлять взаимодействие разного программного обеспечения;
- определять возможности моделирования в том или ином программном обеспечении;
- проводить поиск возможностей в программном обеспечении.

### **Операции моделирования.**

Способы создания моделей с применением операции моделирования, формообразования.. Способы редактирования моделей. Применение специальных операций для создания элементов конструкций. Применение библиотек.

*Практические работы:*

1. Манипуляции с объектами.
2. Дублирование, размножение объекта.

*Аналитическая деятельность:*

- приводить примеры ситуаций, в которых требуется использование программного обеспечения для 3D моделирования.

*Практическая деятельность:*

- создавать с использованием конструкторов (шаблонов) 3D модели;
- проявлять избирательность в работе с библиотеками, исходя из морально-этических соображений, позитивных социальных установок и интересов индивидуального развития.

### **Создание чертежей**

Обзор 3D графики, обзор программного обеспечения для создания чертежа. Знакомство с программой «CorelDRAW», основы векторной графики, конвертирование форматов, практическое занятие. Создание чертежа в программном обеспечении по 3D моделированию, конвертирование графических изображений в векторную графику.

*Аналитическая деятельность:*

- выявлять общие черты и отличия способов создания чертежа;
- анализировать модель для создания чертежа;

*Практическая деятельность:*

- осуществлять электронный чертеж по средством программного обеспечения для 3D моделирования;
- создавать бланк чертежа и чертеж в бумажном варианте.

## **Проектирование деталей**

Изучение шаблонов для создания чертежа в 3 проекциях, создание разрезов, выставление размеров, правильное написание текста на чертеже.

## **3D печать.**

Что такое 3D принтер. Изучение разновидностей 3D принтеров, различного программного обеспечения. Подбор слайсера для 3D принтера, возможность построения поддержек, правильное расположение модели на столе. Печать моделей на теплом и холодном столе, в чем разница. Средства для лучшей адгезии пластика со столом.

*Аналитическая деятельность:*

- приводить примеры формальных и неформальных исполнителей;
  - придумывать задачи по управлению принтеров с ПК;
  - выделять примеры ситуаций, где требуется теплый стол;
  - определять возможность печати без поддержек;
  - анализировать модель, для дальнейшей печати и выбор пластика;
  - определять неисправности 3D принтера;
  - осуществлять печать на 3D принтере;
- сравнивать различные слайсеры после печати.

*Практическая деятельность:*

- конвертировать модель в STL-файл, и в дальнейшем в GCODE;
- уметь загружать пластик, и осуществлять калибровку стола;
- правильно располагать 3D модели на столе;
- осуществлять печать на 3D принтере.

## **3D сканирование.**

Устройство 3D сканера, основные характеристики, настройка, приемы работы. Общая информация о подготовке модели к работе. Подготовка модели для разных технологий 3D печати.

*Аналитическая деятельность:*

- определять возможность сканирования;
- анализировать модель, для дальнейшего сканирования;
- определять неисправности 3D сканера;
- осуществлять сканирование на 3D сканере.

*Практическая деятельность:*

- выполнение проектов.

## **Работа с 3D ручкой**

Инструкция по работе с 3D ручкой. Основные приемы и способы.

Создание плоских элементов для последующей сборки.

Сборка 3D моделей из плоских элементов.

Объемное рисование моделей

## МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Методическая основа для разработки программы:

Гайсина С.В., Князева И.В. Методические рекомендации для педагогов дополнительного образования по изучению робототехники, 3D моделирования, прототипирования (на основе опыта образовательных учреждений дополнительного образования Санкт-Петербурга)

Герасимов А. Самоучитель КОМПАС-3D V12 , 2011 г.в. 464 стр.

Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твердотельное моделирование деталей в САД – системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2014 г.в. 304 стр.

Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2010 г.в., 496 стр.

<http://today.ru> – энциклопедия 3D печати

<http://3drazer.com> - Портал CG. Большие архивы моделей и текстур для 3ds max

<http://3domen.com> - Сайт по 3D-графике Сергея и Марины Бондаренко/виртуальная школа по 3ds max/бесплатные видеоуроки

<http://www.render.ru> - Сайт посвященный 3D-графике

<http://3DTutorials.ru> - Портал посвященный изучению 3D Studio Max

<http://3dmir.ru> - Вся компьютерная графика — 3dsmax, photoshop, CorelDraw

<http://3dcenter.ru> - Галереи/Уроки

<http://www.3dstudy.ru>

<http://www.3dcenter.ru>

<http://video.yandex.ru> - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX

[www.youtube.com](http://www.youtube.com) - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX

<http://online-torrent.ru/Table/3D-modelirovanie>

<http://www.blender.org> – официальный адрес программы блендер

<http://autodeskrobotics.ru/123d>

<http://www.123dapp.com>

[http://www.varson.ru/geometr\\_9.html](http://www.varson.ru/geometr_9.html)

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аббасов, И.Б. Двухмерное и трехмерное моделирование в 3ds MAX / И.Б. Аббасов. - М.: ДМК, 2012. - 176 с.
2. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2010 г.в., 496 стр.
3. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твёрдотельное моделирование деталей в САД – системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2014 г.в. 304 стр.
4. Ганеев, Р.М. 3D-моделирование персонажей в Maya: Учебное пособие для вузов / Р.М. Ганеев. - М.: ГЛТ, 2012. - 284 с.
5. Герасимов А. Самоучитель КОМПАС-3D V12 , 2011 г.в. 464 стр.
6. Зеньковский, В. 3D-моделирование на базе Vue xStream: Учебное пособие / В. Зеньковский. - М.: Форум, 2011. - 384 с.
7. Зеньковский, В.А. 3D моделирование на базе Vue xStream: Учебное пособие / В.А. Зеньковский. - М.: ИД Форум, НИЦ Инфра-М, 2013. - 384 с.
8. Климачева, Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т.Н. Климачева. - СПб.: ВHV, 2008. - 912 с.
9. Пекарев, Л. Архитектурное моделирование в 3ds Max / Л. Пекарев. - СПб.: ВHV, 2007. - 256 с.
10. Петелин, А.Ю. 3D-моделирование в Google Sketch Up - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 344 с.
11. Погорелов, В. AutoCAD 2009: 3D-моделирование / В. Погорелов. - СПб.: ВHV, 2009. - 400 с.
12. Полещук, Н.Н. AutoCAD 2007: 2D/3D-моделирование / Н.Н. Полещук. - М.: Русская редакция, 2007. - 416 с.
13. Сазонов, А.А. 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А.А. Сазонов. - М.: ДМК, 2012. - 376 с.
14. Тозик, В.Т. 3ds Max Трёхмерное моделирование и анимация на примерах / В.Т. Тозик. - СПб.: ВHV, 2008. - 880 с.
15. Трубочкина, Н.К. Моделирование 3D-наносхемотехники / Н.К. Трубочкина. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 499 с.
16. Швембергер, С.И. 3ds Max. Художественное моделирование и специальные эффекты / С.И. Швембергер. - СПб.: ВHV, 2006.

## ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Герасимов А. Самоучитель КОМПАС-3D V12 , 2011 г.в. 464 стр.
2. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твердотельное моделирование деталей в САД – системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2014 г.в. 304 стр.
3. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2010 г.в., 496 стр.
4. Полещук Н. Самоучитель AutoCAD, 2016 г.в. 384 стр.
5. Погорелов, В. AutoCAD 2009: 3D-моделирование / В. Погорелов. - СПб.: BHV, 2009. - 400 с.
6. Климачева, Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т.Н. Климачева. - СПб.: BHV, 2008. - 912 с.
7. Сазонов, А.А. 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А.А. Сазонов. - М.: ДМК, 2012. - 376 с.

## ОБОРУДОВАНИЕ

1. 3D – принтер.
2. 3D – принтер двухэкструдерный.
3. 3D – сканер ручной.
4. 3D – ручка.
5. Доска магнитно-маркерная поворотная.
6. Графический планшет.
7. Ноутбук.