

Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение
«Шегарская средняя общеобразовательная школа №1»

Принято на
Методическом совете школы
Протокол №_1____
От « 26 » августа 2024 г.

Утверждаю

Т.А.Сазонова
Директор
Приказ №194 от « 30 » августа 2024 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа
«Знакомство с 3D графикой »

Направленность: научно-техническая

Возраст обучающихся: 8-9 лет

Срок реализации: 09.09.2024 - 26.05.2025

68 часов

Составитель:
Дмитриев Кирилл Сергеевич

1 Пояснительная записка

1.1. Направленность программы: научно-техническая.

1.2. Актуальность программы:

«Модернизация образования — это комплексное, всестороннее обновление всех звеньев образовательной системы в соответствии с требованиями современной жизни, при сохранении и умножении лучших традиций отечественного образования. Это масштабные изменения в содержании, технологии и организации самой образовательной деятельности». Наиболее интенсивные изменения происходят в настоящее время в области Технологий: В частности, в рамках проекта образовательного проекта «Точка роста» во многие образовательные учреждения поставлено разнообразное оборудование для инженерно-технического и гуманитарного развития, и может быть использовано в проектной работе учащихся при создании чертежей и моделей объектов. В то же время учащиеся 2-4 классов имеют большой интерес к компьютерной технике, разнообразным программным продуктам и естествознанию.

Актуальность данного курса заключается в том, что он способствует формированию целостной картины мира у школьников в подростковом возрасте, позволяет им определить свое место в мире для его деятельностного изменения. Решающее значение 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 призвано способствовать приобретению соответствующих навыков. Данный курс посвящен изучению простейших методов 3D-моделирования с помощью 3D ручки и программного обеспечения **КОМПАС-3D v18**.

Одним из быстрых путей ознакомления с технологией 3D моделирования является использование 3D ручки.

3D ручка работает по принципу 3D принтера, только создана она для более мелких целей. Огромным преимуществом 3D ручки является совмещение печати с творчеством в процессе создания объектов. Первоначально 3D ручки использовались как устройство для развлечения и творчества, но практика доказала возможность применение ручек для

серьезных дизайнерских задач, например, декорирования. Сегодня 3D ручку можно увидеть в руках не только детей, но профессиональных дизайнеров.

Уступая в точности 3D принтеру, 3D ручка имеют следующие преимущества:

1. Компактность и небольшой вес;
2. Мобильность, использование в любых местах (школе, дома, на природе и.д.);
3. Позволяет развивать творческое мышление и воображение при создании необычных фигурок.
4. Дешевизна устройства, особенно по сравнению с 3D принтером;
5. Безопасность эксплуатации при работе с рекомендуемыми сортами пластика.

Применение программного обеспечения **КОМПАС-3D v18** обладает возможностями, недоступными в ручном моделировании:

- наглядного представления моделей объектов;
- автоматического создания чертежей по их моделям;
- имитации технологических процессов при создании деталей и изделий;
- конструирование сложных сборок;
- 3D печать созданных моделей.

При этом возможно применение аналоговых, параметрических и координатных методов создания чертежей и объёмных объектов (моделей или деталей), а также автоматические расчёты объёма, массы и других геометрических параметров изделий.

1.3 Отличительные особенности программы

Данная программа рассчитана на обучение школьников во внеурочной деятельности. Использование реального (а не модельного) оборудования позволит приблизить учеников к решению реальных технических вопросов 3D моделирования.

Первая часть курса разработана для постепенного ввода ученикам понятия трёхмерной модели, путём применения 3D ручки. Благодаря этому инструменту, через выполнения различных заданий, начиная с плоских рисунков, заканчивая объёмными формами, ученик в доступной и интересной форме получит понимание 3D модели и особенности их построения.

Вторая часть курса использует программное обеспечение КОМПАС-3D v18. Благодаря данному программному продукту, имеется возможность начиная с простых трёхмерных форм осуществлять освоение базовых элементов 3D моделирования.

Поэтапная печать созданных учениками модель позволяет организовать связь работы выполненной в виртуальном мире с реальной действительностью.

Появившийся практический опыт у учеников, позволит пробудить интерес к более глубокому освоению естественно научных предметов и получить навыки, которые будут полезны при дальнейшей трудовой деятельности.

Изучение материала будет сразу пересекаться с практикой. Такая форма занятий, в отличие от лекций, дает больший эффект. Учащиеся имеют больше возможностей общения, отработке лидерских навыков, а также навыков делового общения, учатся смело высказывать свое мнение, не стесняясь других. Занятия начинаются с «мозгового штурма». В конце занятия обязательно проводится рефлексия.

1.4. Адресат программы:

Программа адресована обучающимся 8-9 лет, обладающим техническим и гуманитарным складом ума.

1.5. Срок освоения программы: 1 год обучения.

2 Цели и задачи программы

2.1 Цель

Разработка комплексной программы обучения, на базе образовательной программы «Точка роста», предназначенной для освоения основных понятий и инструментов необходимых для 3D моделирования учениками начальной школы. Для освоения программы будет использоваться оборудование 3D ручки и принтеры, а так же специальный программный продукт КОМПАС-3D v18.

Формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами 3D моделирования.

2.2 Задачи

Обучающие

- Знакомство с понятием трёхмерного моделирования.
- Освоение методики работы с 3D ручкой.
- Освоение приёмов проектирования, создания и редактирования моделей в программном обеспечении КОМПАС-3D V18.
- Развитие пространственного воображения учащихся при работе с 3D-моделями.
- Знакомство с технологией 3D печати.
- Расширение технического кругозора.
- Подготовка к выбору профессий, связанных с проектированием, производством и эксплуатацией инженерных объектов и оборудования.

Развивающие

- развитие конструкторских навыков;

- развитие логического мышления;
- развитие пространственного воображения.

Воспитательные:

- воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

3 Содержание программы

3.1 Учебно-тематический план

п\п	Тема	Количество часов		Всего часов
		Теория	Практика	
1	Вводное занятие	1	0	1
2	Знакомство с 3D ручкой	0	1	1
3	Плоские изображения 3D ручкой	1	2	3
4	Проведение конкурса "Асы 3D ручки"	0	2	2
5	Объёмные предметы из плоских элементов	1	2	3
6	Теория объёмного моделирования	1	1	2
7	Создание объёмных простых моделей	1	2	3
8	Экскурсия на предприятие работающее с 3D моделированием	0	10	10
9	Творческая работа 3D ручкой	0	3	3
10	Поиск 3D моделей в Интернете	0	2	2
11	Анализ и печать найденных 3D моделей	1	4	5
12	Постановка задачи для последующего обучения моделированию	1	0	1
13	Знакомство с КОМПАС 3D v18	1	1	2
14	Создание простых фигур. 3D печать.	1	2	3
15	Создание пересечённых фигур. 3D печать.	1	2	3
16	Анализ и печать созданных 3D моделей	1	5	6
17	Понятие чертёж, проекции, эскиз.	1	3	4
18	Пошаговое создание деталей проекта	1	3	4

19	Творческая работа	1	3	4
20	Анализ и печать созданных 3D моделей	0	6	6
	ИТОГО	14	54	68

3.2 Содержание учебно-тематического плана:

Тема 1. Вводное занятие (1 час)

Из каких объектов состоит наш мир. Что такое 3D моделирование. Где применяется трёхмерная графика и для чего она нужна. Что мы научимся делать за этот курс. Правила поведения на занятиях, техника безопасности.

Тема 2. Знакомство с 3D ручкой (2 часа)

Теория: инструктаж по правилам безопасности при работе с электрическими приборами, правила использования горячей 3D ручки. Правила работы в лаборатории и организация рабочего места. Знакомство с конструкцией горячей 3D ручки. Предохранение от ожогов. Виды 3D пластика. Виды 3D ручек.

Практика: Включение, выключение. Заправка и замена пластика.

Тема 3. Плоские изображения 3D ручкой (3 часа)

Теория: Выполнение плоских рисунков. Выбор трафаретов. Рисование на пластике или стекле.

Практика: Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D ручкой. Общие понятия и представления о форме. Геометрическая основа строения формы предметов. Выполнение линий разных видов. Способы заполнения межлинейного пространства.

Тема 4. Проведение конкурса "Асы 3D ручки" (2 часа)

Практика: Творческий конкурс на выполнение моделей 3D ручкой.

Тема 5. Объёмные предметы из плоских элементов (3 часа)

Теория: Из чего состоят простые объёмные элементы (стул, стол, холодильник). На какие плоские детали можно их разложить.

Практика: Создание плоских деталей для дальнейшего их объединения в объёмную форму. Объединение деталей в форму. Творческая работа (элементы природы, быта, транспорт).

Тема 6. Теория объёмного моделирования (2 часа)

Теория: Изучение особенностей строения объекта в природе, стилизация форм. Основной элемент формы в 3D графике - треугольник. Передача природных форм приёмами

моделирования 3D ручкой. Значение чертежа. Техника рисования на плоскости. Техника рисования в пространстве.

Практика: Практическая работа творческая «Создание объёмной фигуры» (насекомые, деревья и д.р.).

Тема 7. Создание объёмных простых моделей (3 часа)

Теория: Техника рисования на плоскости. Техника рисования в пространстве.

Практика: Создание объёмных пространственных фигур (куб, пирамида, цилиндр, шар и т.д.). Возможно сочетание различных фигур. Заполнение фигур треугольниками, выполнение фигур из треугольников и шестиугольников.

Тема 8. Экскурсия на предприятие работающее с 3D моделированием (10 часов)

Практика: Поездка на предприятие, которое использует 3D моделирование в своей деятельности. Изучение зачем, как и для чего используется 3D графика на практике.

Тема 9. Творческая работа 3D ручкой (3 часа)

Теория: Планирование творческой работы. Повторение принципов 3D построения.

Практика: Творческое рисование объёмных фигур (жуки, звери, дома, цветы, карандашницы и т.д.).

Тема 10. Поиск 3D моделей в Интернете (2 часа)

Теория: Типы форматов 3D моделей. План поиска. Методики поиска. Знакомство с поисковыми системами. Способы сохранения файлов. Сайты с 3D моделями.

Практика: Поиск 3D моделей по определённой тематике и сохранение их на жёсткий диск компьютера.

Тема 11. Анализ и печать найденных 3D моделей (5 часов)

Теория: Анализ найденной информации. Типы скаченных файлов, конвертация в нужные форматы. Объём файлов 3D моделей. Анализ возможности печати по времени, весу, габаритам. Способы корректировки деталей. Первое знакомство с 3D принтером.

Практика: Выбор деталей для 3D печати. Настройка файлов, вывод на печать. Анализ и контроль качества печати. Определение основных геометрических фигур, из которых состоит деталь.

Тема 12. Постановка задачи для последующего обучения моделированию (1 час)

Теория: Систематизация всех накопленных знаний. Определение не открытых областей. Постановка задачи для дальнейшего изучения курса по моделированию (определение интересной и простой 3D модели робота, или транспорта).

Тема 13. Знакомство с КОМПАС 3D v18 (2 часа)

Теория: Вводное занятие. Инструктаж по охране труда и технике безопасности в кабинете информатики. Основные понятия компьютерной среды «Компас-3D». Настройка параметров системы и текущего документа. Управление изображением. Команды и способы управления изображением. Сохранение файла. Автоматическое сохранение.

Настройка интерфейса системы. Команды. Панели инструментов. Интерфейс системы. Панели инструментов. Панель инструментов «Стандартная». Компактная панель, ее назначение и структура. Панель «Свойства объектов», назначение и структура.

Главное окно системы. Режим создания объекта. Координатные оси и плоскости. Эскиз. Основные элементы черчения (построение прямых, окружностей, скруглений и т.д.).

Практика: создание документа, настройка программы, сохранение файла. Переход в режим редактирования. Выделение основных осей, плоскостей. Изменение вида.

Тема 14. Создание простых фигур и их печать (3 часа)

Теория: Создание эскиза простых фигур (шар, квадрат, цилиндр). Использование инструмента «Выдавливание» и «Вращение». Введение понятия тел вращения.

Практика: Практическое создание 3D фигур учениками, сохранение файла для последующей печати. Печать на 3D принтере созданных объектов (при помощи учителя). Анализ получившегося результата (качество печати, точность отображения модели, прочность, вес, габариты, скорость печати).

Тема 15. Создание пересечённых фигур. 3D печать (3 часа)

Теория: Пересечение различных фигур и получаемые объекты. Формы и предметы получающиеся из пересечения и комбинации простых фигур (снеговик, стол, холодильник, автобус).

Практика: Практическое создание пересечённых и комбинированных 3D фигур учениками, сохранение файла для последующей печати. Печать на 3D принтере созданных объектов (при помощи учителя). Анализ получившегося результата (качество печати, точность отображения модели, прочность, вес, габариты, скорость печати).

Тема 16. Анализ и печать построенных 3D моделей (6 часов)

Теория: Анализ найденной информации. Типы скаченных файлов, конвертация в нужные форматы. Объём файлов 3D моделей. Анализ возможности печати по времени, весу, габаритам. Способы корректировки деталей. Первое знакомство с 3D принтером.

Практика: Выбор деталей для 3D печати. Настройка файлов, вывод на печать.

Анализ и контроль качества печати. Определение основных геометрических фигур, из которых состоит деталь.

Тема 17. Понятие чертёж, проекции, эскиз. (4 часа)

Теория: Теоретические основы понятия проекции и пространства. Разложение объекта на проекции 3-х плоскостей. Понятие – чертёж, его важность и назначение в моделировании. Понятие эскиза, размерных линий.

Практика: Черчение на бумаге проекций различных фигур (пирамида, шар, цилиндр, куб, шар с отверстием, цилиндр с отверстием, куб с отверстием), проставление размеров. Перенос готовых чертежей в 3D модель.

Тема 18. Пошаговое создание деталей проекта. (4 часа)

Теория: Разработка стратегии создание проекта. Разбивка на детали. Наброски эскизов.

Практика: Создание при помощи учителя 3D моделей на основе созданных эскизов. Пошаговое создание всех частей – изучение дополнительных инструментов «Скругление» «Выдавливание с пересечением», «Фаска», «Вспомогательная плоскость/ось», «Привязка» и т.д. необходимых для создания проекта.

Тема 19. Творческая работа. (4 часа)

Теория: Разработка стратегии создание проекта. Разбивка на детали. Наброски эскизов.

Практика: Самостоятельное создание выбранных учениками 3D моделей.

Тема 20. Анализ и печать построенных 3D моделей (6 часов)

Теория: Анализ найденной информации. Типы скаченных файлов, конвертация в нужные форматы. Объём файлов 3D моделей. Анализ возможности печати по времени, весу, габаритам. Способы корректировки деталей. Первое знакомство с 3D принтером.

Практика: Выбор деталей для 3D печати. Настройка файлов, вывод на печать. Анализ и контроль качества печати. Определение основных геометрических фигур, из которых состоит деталь.

3.3 Учебно-тематический план.

№	Тема и разделы занятия	Вид занятия	Теория / Практика	Всего часов
Тема 1. Вводное занятие (1 час)				
1	Из каких объектов состоит наш мир. Что такое 3D	Презент	1 теория	1

	моделирование. Где применяется трёхмерная графика и для чего она нужна. Что мы научимся делать за этот курс. Правила поведения на занятиях, техника безопасности.	ация		
Итого: Тема 1		1 час (теория)		
Тема 2. Знакомство с 3D ручкой (1 час)				
2	Знакомство с конструкцией горячей 3D ручки. Предохранение от ожогов. Виды 3D пластика. Виды 3D ручек.	Обучающий урок	0 теория	0
3	Включение, выключение. Заправка и замена пластика.	Обучающий урок	1 практика	1
Итого: Тема 2		1 час (теория 0 ч, практика 1 ч)		
Тема 3. Плоские изображения 3D ручкой (3 часа)				
4	Выполнение плоских рисунков. Выбор трафаретов. Рисование на пластике или стекле. Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D ручкой. Общие понятия и представления о форме. Геометрическая основа строения формы предметов. Выполнение линий разных видов. Способы заполнения межлинейного пространства	Обучающий урок. Выполнение заданий	1/2	3
Итого: Тема 3		3 часа (теория 1 ч, практика 2 ч)		
Тема 4. Проведение конкурса "Асы 3D ручки" (2 часа)				
5	Творческий конкурс на выполнение моделей 3D ручкой	Конкурс		2
Итого: Тема 4		2 часа (теория 0 ч, практика 2 ч)		
Тема 5. Объёмные предметы из плоских элементов (3 часа)				
6	Из чего состоят простые объёмные элементы (стул, стол, холодильник). На какие плоские детали можно их разложить.	Презентация	1 теория	1
7	Создание плоских деталей для дальнейшего их объединения в объёмную форму. Объединение деталей в форму. Творческая работа (элементы природы, быта, транспорт).	Выполнение заданий	2 практика	2
Итого: Тема 5		3 часа (теория 1 ч, практика 2 ч)		
Тема 6. Теория объёмного моделирования (2 часа)				
8	Изучение особенностей строения объекта в природе, стилизация форм. Основной элемент формы в 3D графике - треугольник. Передача природных форм приёмами моделирования 3D ручкой. Значение чертежа. Техника рисования на плоскости. Техника рисования в пространстве. Практическая работа творческая «Создание объёмной фигуры».	Обучающий урок. Выполнение заданий	1/1	2
Итого: Тема 6		2 часа (теория 1 ч, практика 1 ч)		
Тема 7. Создание объёмных простых моделей (3 часа)				
9	Техника рисования на плоскости. Техника рисования в пространстве.	Обучающий	1/2	3

	Создание объёмных пространственных фигур (куб, пирамида, цилиндр, шар и т.д.). Возможно сочетание различных фигур. Заполнение фигур треугольниками, выполнение фигур из треугольников и шестиугольников.	урок. Выполнение заданий		
Итого: Тема 7		3 часа (теория 1 ч, практика 2 ч)		
Тема 8. Экскурсия на предприятие работающее с 3D моделированием (10 часов)				
10	Знакомство с применением 3D графики на практике на реальном предприятии. Общение со специалистами.	Урок экскурсии	0/10	10
Итого: Тема 8		10 часов (теория 0ч, практика 10 ч)		
Тема 9. Творческая работа 3D ручкой (3 часа)				
11	Планирование творческой работы. Повторение принципов 3D построения. Творческое рисование объёмных фигур (жуки, звери, дома, цветы, карандашницы и т.д.).	Выполнение заданий	0/3	3
Итого: Тема 9		3 часа (теория 0 ч, практика 3 ч)		
Тема 10. Поиск 3D моделей в Интернете (2 часа)				
12	Типы форматов 3D моделей. План поиска. Методики поиска. Знакомство с поисковыми системами. Способы сохранения файлов. Сайты с 3D моделями.	Презентация	1 теория	1
13	Поиск 3D моделей по определённой тематике и сохранение их на жёсткий диск компьютера.	Выполнение заданий	1 практика	1
Итого: Тема 10		2 часа (теория 1 ч, практика 1 ч)		
Тема 11. Анализ и печать найденных 3D моделей (5 часов)				
14	Анализ найденной информации. Типы скаченных файлов, конвертация в нужные форматы. Объём файлов 3D моделей.	Презентация	1 теория	1
15	Выбор деталей для 3D печати. Настройка файлов, вывод на печать. Анализ и контроль качества печати. Определение основных геометрических фигур, из которых состоит деталь.	Печать деталей	4	4
Итого: Тема 11		5 часов (теория 1 ч, практика 4 ч)		
Тема 12. Постановка задачи для последующего обучения моделированию (1 час)				
16	Систематизация всех накопленных знаний. Определение не открытых областей. Постановка задачи для дальнейшего изучения курса по моделированию (определение интересной и простой 3D модели робота, или транспорта).	Обучающий урок	1 теория	1
Итого: Тема 12		1 час (теория 1ч)		
Тема 13. Знакомство с КОМПАС 3D v18 (2 часа)				
17	Вводное занятие. Инструктаж по охране труда и технике безопасности в кабинете информатики. Основные понятия компьютерной среды «Компас-3D». Настройка параметров системы и текущего документа. Управление изображением. Команды и способы	Презентация	0,5 теория	0,5

	управления изображением. Сохранение файла. Автоматическое сохранение.			
18	Настройка интерфейса системы. Команды. Панели инструментов. Интерфейс системы. Панели инструментов. Панель инструментов «Стандартная». Компактная панель, ее назначение и структура. Панель «Свойства объектов», назначение и структура.	Презентация	0,5 теория	0,5
19	Главное окно системы. Режим создания объекта. Координатные оси и плоскости. Эскиз. Основные элементы черчения (построение прямых, окружностей, скруглений и т.д.).	Выполнение заданий	0,5 теория	0,5
20	Создание документа, настройка программы, сохранение файла. Переход в режим редактирования. Выделение основных осей, плоскостей. Изменение вида.	Выполнение заданий	0,5 практика	0,5
Итого: Тема 13		2 часа (теория 1 ч, практика 1ч)		
Тема 14. Создание простых фигур и их печать (3 часа)				
21	Создание эскиза простых фигур (шар, квадрат, цилиндр). Использование инструмента «Выдавливание» и «Вращение». Введение понятия тел вращения.	Обучающий урок	1 теория	1
22	Практическое создание 3D фигур учениками, сохранение файла для последующей печати. Печать на 3D принтере созданных объектов (при помощи учителя). Анализ полученного результата (качество печати, точность отображения модели, прочность, вес, габариты, скорость печати).	Выполнение заданий	2 практика	2
Итого: Тема 14		3 часа (теория 1 ч, практика 2ч)		
Тема 15. Создание пересечённых фигур. 3D печать (3 часа)				
23	Пересечение различных фигур и получаемые объекты. Формы и предметы получающиеся из пересечения и комбинации простых фигур (снеговик, стол, холодильник, автобус).	Обучающий урок	1 теория	1
24	Практическое создание пересечённых и комбинированных 3D фигур учениками, сохранение файла для последующей печати.	Выполнение заданий	1 практика	1
25	Печать на 3D принтере созданных объектов (при помощи учителя). Анализ полученного результата (качество печати, точность отображения модели, прочность, вес, габариты, скорость печати).	Выполнение заданий	1 практика	1
Итого: Тема 15		3 часа (теория 1 ч, практика 2ч)		
Тема 16. Анализ и печать найденных 3D моделей (6 часов)				
26	Анализ найденной информации. Типы скаченных файлов, конвертация в нужные форматы. Объём файлов 3D моделей.	Презентация	1 теория	1
27	Выбор деталей для 3D печати. Настройка файлов,	Печать	5	5

	вывод на печать. Анализ и контроль качества печати. Определение основных геометрических фигур, из которых состоит деталь.	деталей		
Итого: Тема 16		6 часов (теория 1 ч, практика 5 ч)		
Тема 17. Понятие чертёж, проекции, эскиз. (4 часа)				
28	Теоретические основы понятия проекции и пространства. Разложение объекта на проекции 3-х плоскостей. Понятие – чертёж, его важность и назначение в моделировании. Понятие эскиза, размерных линий.	Презентация Обучающий урок	1 теория	1
29	Черчение на бумаге проекций различных фигур (пирамида, шар, цилиндр, куб, шар с отверстием, цилиндр с отверстием, куб с отверстием), проставление размеров. Перенос готовых чертежей в 3D модель.	Выполнение заданий	3 практика	3
Итого: Тема 17		4 часа (теория 1 ч, практика 3ч)		
Тема 18. Пошаговое создание деталей проекта. (4 часа)				
30	Разработка стратегии создание проекта. Разбивка на детали. Наброски эскизов. Создание при помощи учителя 3D моделей на основе созданных эскизов. Пошаговое создание всех частей – изучение дополнительных инструментов «Скругление» «Выдавливание с пересечением», «Фаска», «Вспомогательная плоскость/ось», «Привязка» и т.д. необходимых для создания проекта.	Обучающий урок Выполнение заданий	1/3	4
Итого: Тема 18		4 часа (теория 1 ч, практика 3ч)		
Тема 19. Творческая работа. (4 часа)				
31	Разработка стратегии создание проекта. Разбивка на детали. Наброски эскизов. Самостоятельное создание выбранных учениками 3D моделей.	Презентация Самостоятельная работа	1/3	4
Итого: Тема 19		4 часа (теория 1 ч, практика 3ч)		
Тема 20. Анализ и печать найденных 3D моделей (6 часов)				
32	Выбор деталей для 3D печати. Настройка файлов, вывод на печать. Анализ и контроль качества печати. Определение основных геометрических фигур, из которых состоит деталь.	Печать деталей	6	6
Итого: Тема 20		6 часов (теория 0 ч, практика 6 ч)		

4 Планируемые результаты

4.1 Личностные

- целостный, социально ориентированный взгляд на мир;
- ориентация на успех в учебной деятельности и понимание его причин;
- способность к самооценке на основе критерия успешной деятельности;
- проявлять дисциплинированность, трудолюбие и упорство в достижении поставленных целей;
- освоение моральных норм помощи тем, кто в ней нуждается, готовности принять на себя ответственность;
- развитое моральное сознание и компетентность в решении моральных проблем на основе личного выбора;
- формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам (способность к нравственному самосовершенствованию);
- осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, гражданской позиции;
- готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания;
- освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций.

4.2 Метапредметные

- умение самостоятельно определять цели, ставить и формулировать новые задачи в познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- умение строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;

- умение излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;
- умение самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;
- умение делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.

4.3 Предметные

Обучающиеся должны знать/понимать/уметь:

- правила безопасной работы;
- основные типы трёхмерных фигур;
- методы работы 3D ручкой;
- основные методы 3D моделирования;
- построение 3D моделей по чертежу;
- проводить первичный анализ размеров, веса и прочности моделей.

5. Организационно-педагогические условия

Программа предусматривает работу в группах. **Методика подготовки** представляет собой обучение с применением мини-лекций (теоретическая основа), специальных упражнений для разработки и закрепления навыков и умений, групповых обсуждений и анализа конкретных ситуаций. В конце каждой темы проводится тестирование или опрос. Предусмотрена возможность выполнять творческие работы по 2 человека по желанию учащихся. При необходимости работать за одним компьютером по 2 ученика для создания общего проекта.

5.1 Условия реализации программы

Для проведения образовательной программы, необходимо следующее материально-техническое оснащение учебного класса:

Помещение	Кабинет технологии и информатики
Оборудование	• Компьютерный класс из 10 -и персональных компьютеров • Программное обеспечение КОМПАС-3D v18 на каждом компьютере. • 3D принтер с набором различных пластиков для

	печати. • Медиапроектор • 3D ручки 10 шт.
Информационные ресурсы	доступ к сети Интернет

5.2 Формы аттестации, контроля:

наблюдение, тестирование, анкетирование, собеседование, конкурсы.

5.3 Формы подведения итогов: в качестве подведения итогов проделанной работы будет презентация напечатанных 3D моделей во время творческой работы учеников. Видеть результаты также позволяет постоянная рефлексия, проходящая в группе.

5.4 Методические материалы

- Вспомогательная литература;
- Папка с разработками теоретических материалов по темам программы;
- Различные 3D модели.

5.5 Темы проектных работ

Темы проектирования могут быть выбраны из круга интересов детей и обеспечения учебного процесса:

- Машины, механизмы, аппараты и другие объекты инженерной инфраструктуры.
- Фантастические образы, такие как Роботы, Конструкции, Военная техника.
- Творческие модели такие как насекомые, животные, здания, башни, мосты.

Участие в творческих конкурсах – хороший стимул для расширения компетенций учащихся в области инженерных решений.

6. Литература

1. «Компас 3D учимся моделировать и проектировать на компьютере» А. А. Богуславский И. Ю. Щеглова. ГОУ ВПО МО "КОЛОМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ" Коломна 2009.
2. Бочков В., Большаков А: «Основы 3D-моделирования»
3. Баранова И.В. КОМПАС-3D для школьников. Черчение и компьютерная графика. Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений» - М., ДМК, 2009.
4. Черкашина Г.Д., ТЕХНОЛОГИЯ. Компьютерное черчение. Компьютерное моделирование в системе КОМПАС 3D LT. Учебно-методическое пособие (для учителей черчения и информатики), Г.Д.Черкашина, В.А.Хныченкова СанктПетербург, 2013
5. Моделирование электрических аппаратов в программе Autodesk Inventor 7.0 : учебное пособие [Электронный ресурс] / Е. П. Богданов, К. С. Дмитриев; Томский политехнический университет (ТПУ).
6. <https://make-3d.ru/>
7. http://3dtoday.ru/wiki/3d_pens/