****

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

**1. Пояснительная записка………………………………………………………4**

1.1 Нормативная база……………………………………………………………..4

1.2 Направленность программы………………………………………………….5

1.3 Актуальность программы…………………………………………………….6

1.4 Педагогическое обоснование написания программы………………………7

1.5 Новизна программы…………………………………………………………..7

1.6 Адресат программы…………………………………………………………...8

1.7 Объём и срок освоения программы………………………………………….8

1.8 Форма обучения……………………………………………………………….8

1.9 Особенности организации образовательного процесса…………………….8

1.10 Состав группы………………………………………………………………..9

1.11.Цель программы……………………………………………………………..9

1.12 Задачи программы………………………………………………………….10

1.13 Планируемые результаты освоения программы…………………………12

**2. Содержание программы…………………………………………………….12**

2.1 Учебный план…………………………………………………………...........12

2.2. Содержание учебного плана…………………………………………..........12

2.3. Календарный учебный план………………………………………………18

2.4 Календарный учебный график реализации дополнительной

общеобразовательной общеразвивающей программы «3D моделирование и программирование» на 2023-2024 год………………………………………….20

**3. Условия реализации программы………………………………………….22**

3.1. Кадровое обеспечение………………………………………………………22

3.2. Материально-техническое оснащение…………………………………….22

**4. Формы аттестации…………………………………………………………..22**

4.1. Методические материалы…………………………………………………..22

**6.Литература…………………………………………………………………….26**

6.1 Литература для педагога…………………………………………………….26

6.2. Литература для детей……………………………………………………….28

**1.Пояснительная записка**

**1.1Нормативная база**

 Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа имеет техническую направленность. Программа разработана на основании:

-Конституции Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020г);

-Федерального закона от 24.07.1998г. № 124 «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;

- Федерального закона РФ от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79) (в редакции от 31.07.2020 г.);

- Федерального закона РФ от 31 июля 2020 года №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

-Национального проекта «Образование»: утвержден протоколом №10 от 03.09.2018г. президиума Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и проектам;

-Государственной программой «Развитие образования»: утверждена Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017г. №1642;

-Приказа Минтруда России от22.09.2021г об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

- Распоряжения Правительства РФ от 31.03.2022 года №678-р «Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

- Приказа Минпросвещения РФ от 09.11.2018 года № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Приказа Минпросвещения РФ 30.09.2020 года № 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Минпросещения РФ от 09.11.2018 года №196»;

- Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;

- Письма Минобрнауки России от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» вместе с (Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ);

- Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 N 882/391 "Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» ;

- Постановления Правительства РФ от 28.09.2020 года №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и здоровья детей и молодежи»;

- Постановления Правительства РФ от 28.01.2021 года №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПин 1.2.36.85-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»

- Устава МКОУ «Михайловская средняя общеобразовательная школа»;

- Положения о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ МКОУ «Михайловская средняя общеобразовательная школа».

**1.2. Направленность программы**

Серьезной проблемой современного российского образования является существенное ослабление естественнонаучной и технической составляющей школьного образования. В современных условиях реализовать задачу формирования у детей навыков технического творчества крайне затруднительно. Необходимо создавать новые условия в сети образовательных учреждений субъектов Российской Федерации, которые позволят внедрять новые образовательные технологии. Одним из таких перспективных направлений является 3D моделирование.

Работа с 3D графикой – одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера, причем занимаются этой работой не только профессиональные художники и дизайнеры. Без компьютерной графики не обходится ни одна современная мультимедийная программа.

Практические задания, предлагаемые в этом курсе, интересны и часто непросты в решении, что позволяет повысить учебную мотивацию учащихся и развитие творческих способностей.

Технологии, используемые в организации предпрофильной подготовки по информатике, должны быть деятельностно-ориентированными. Основой проведения занятий служат проектно-исследовательские технологии.

Таким образом, данный курс способствует развитию познавательной активности учащихся; творческого и операционного мышления; повышению интереса к информатике, а самое главное, профориентации в мире профессий, связанных с использованием знаний этих наук.

**1.3. 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.

**1.4 Педагогическое обоснование написания программы.**

 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.

**1.5.Новизна программы**

 Новизной в данном направлении является применение в 3D-моделировании технологии рисования 3D-ручкой. В данном процессе для создания объемных изображений используется нагретый биоразлогаемый 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».

Благодаря этой программе обучающиеся:

* научатся свободно пользоваться компьютером;
* освоят программное обеспечение для дальнейшего изучения в высших учебных заведениях технического направления;
* выработают алгоритмическое мышление;
* более углубленно изучат материал и узнают дополнительную информацию;

**1.6 Адресат программы.**

 Программа предназначена для обучающихся 13-15 лет, проявляющих интерес к техническому творчеству.

**1.7 Объём и срок освоения программы.**

 Объем программы: 72 тематических часа. Из них 27 часов-теория и 45 часов-практика.

 Срок освоения: 1 год

 Режим занятий: 2 раза в неделю. Продолжительность занятий – 1 час.

**1.8 Форма обучения.**

 Форма обучения –очная. В программе присутствуют теоретические и практические занятия.

**1.9 Особенности организации образовательного процесса.**

 Особенность организации образовательного процесса заключается в том ,что занятия проходят во внеурочное время , и не препятствуют основному образовательному процессу.

 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,

Курс вносит значительный вклад в формирование информационного компонента общеучебных умений и навыков, выработка которых является одним из приоритетов общего образования. Более того, информатика как учебный предмет, на котором целенаправленно формируются умения и навык работы с информацией, может быть одним из ведущих предметов, служащих приобретению учащимися информационного компонента общеучебных умений и навыков.

**1.10 Состав группы.**

В группу входят обучающиеся 7А,7Б,8А и 8Б классов. В программе заинтересованы как мальчики, так и девочки.

**1.11.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 творческих проектов.

**1.12. Задачи программы**

- научить обучающихся создавать модели в программах по 3D моделированию;

- научить обучающихся работать на современном 3D оборудовании (принтер, сканер, 3д ручки);

- выполнять и разрабатывать авторские творческие проекты с применением 3D моделирования и защищать их на научно-практических конференциях;

* способствовать развитию алгоритмического мышления;
* сформировать навыки работы в проектных технологиях;
* продолжить формирование информационной культуры учащихся;

- профориентация обучающихся;

**1.13 Планируемые результаты освоения программы.**

 На данном курсе обучения в ходе освоения предметного содержания обеспечиваются условия для достижения обучающимися следующих личностных, метапредметных и предметных результатов. Предполагается, что учащиеся владеют элементарными навыками работы в офисных приложениях, знакомы с основными элементами их интерфейса.

**Личностные УУД**

Правила поведения в компьютерном классе и этические нормы работы с информацией коллективного пользования и личной информацией обучающегося. Формирование умений соотносить поступки и события с принятыми этическими принципами, выделять нравственный аспект поведения при работе с любой информацией и при использовании компьютерной техники коллективного пользования. Формирование устойчивой учебно-познавательной мотивации учения.

**Регулятивные УУД**

Система заданий, целью которых является формирование у обучающихся умений ставить учебные цели; использовать внешний план для решения поставленной задачи; планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации; осуществлять итоговый и пошаговый контроль; вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи с ранее поставленной целью.

**Познавательные УУД**

Общеучебные универсальные действия

* составление знаково-символических моделей, пространственно-графических моделей реальных объектов;
* использование готовых графических моделей процессов для решения задач;
* анализ графических объектов, отбор необходимой текстовой и графической информации;
* постановка и формулировка проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности для решения проблем творческого характера: создание различных информационных объектов с использованием свободного программного обеспечения.

**Коммуникативные УУД**

Выполнение практических заданий, предполагающих работу в парах, практических работ, предполагающих групповую работу.

**2. Содержание программы.**

**2.1 Учебный план.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Содержание | Количество часов | Форма аттестации/Контроля |
| Всего | Теория | Практика |
| 1 | Компьютерная графика | 3 | 1 | 2 | Зачет |
| 2 | Изучение и работа с чертежами.  | 17 | 9 | 8 | Зачет |
| 3 | Операции моделирования | 6 | 3 | 3 | Зачет |
| 4 | Создание чертежей | 6 | 3 | 3 | Создание чертежа. Зачет |
| 5 | Проектирование деталей | 7 | 3 | 4 | Сборка объекта. Зачет |
| 6 | 3D печать | 10 | 5 | 5 | Пробная печать. Зачет |
| 7 | Создание авторских моделей и их печать | 5 |  | 5 | Презентация авторских проектов |
| 8 | 3D ручка | 11 | 2 | 9 | Создание объекта. Зачет |
| 9 | Работа с конструктором LEGO | 6 | 1 | 5 | Создание проекта. Зачет |
| 10 | Комплексный практикум | 1 |  | 1 | Итоговая аттестация |
|  | ИТОГО | 72 | 27 | 45 |  |

**2.2. Содержание учебного 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» (инсталяция, 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.

*Практические работы:*

1.Рисованные кривые, многоугольники.

2.Создание графическим примитивов.

3.Создание простых чертежей на бумаге.

4. создание электронного чертежа.

*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.

*Практические работы:*

1. Построение сопряжений в чертежах деталей.
2. Проектирование детали.
3. Проектирование зубчатых передач, валов, разных видов соединений.

*Аналитическая деятельность:*

- приводить примеры ситуаций, где требуется чертеж в 2-х проекциях, где в 3-х, а где требуется разрез;

- анализировать и сопоставлять различную функциональность разного программного обеспечения.

*Практическая деятельность:*

- создавать разные проекции. для графических моделей;

- рисовать кривые, уметь строить многоугольники.

**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.

*Практические работы:*

1. 3D принтер, из чего состоит, принципы работы, расположение осей.
2. Настройка 3Dпринтера, калибровка стола, загрузка пластика.
3. 3.Изучение программного обеспечения для печати (слайсеры).
4. Виды пластика, состав. Температуры плавления. Химический состав.
5. Подготовка 3D модели к печати, разбиение на слои, плотность заполнения, печать с поддержками, с плотом, с краем.
6. Пробная печать.

*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.

**Создание авторских моделей и их печать.**

Самостоятельная работа над созданием авторских моделей, проектов с чертежами и печатью.

Презентация авторских моделей.

**3D ручка.**

Устройство 3Dручки, основные характеристики, настройка, приемы работы. Общая информация о подготовке модели к работе и о приёмах работы.

*Практическая работа:.*

1. Настройка 3D ручки
2. Выполнение проектов.

*Аналитическая деятельность:*

- определять возможность рисования;

- сформировать модель для дальнейшего изготовления;

- осуществлять работу при помощи 3D ручки

*Практическая деятельность:*

- выполнение проектов.

**Работа с конструктором LEGO**

Знакомство с техникой безопасности при работе с конструктором. Выполнение проектов.

*Аналитическая деятельность:*

-анализировать инструкцию по сборке;

*Практическая деятельность:*

-выполнение проектов.

**Комплексный практикум**

Решение тестов и написание программ.

Итоговая аттестация.

**2.3. Календарный учебный план.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Тема** | **Количество часов** |
| **Всего** | **Теория** | **Практика** |
| **1.Компьютерная графика** | **3** | **1** | **2** |
| Введение. Правила техники безопасности при работе на компьютере. | 1 | 1 | **0** |
| Основные понятия компьютерной графики. | 1 | 0 | **1** |
| Назначение графического редактора КОМПАС -3D. Запуск программы. | **1** | **0** | **1** |
| **2. Изучение и работа с чертежами** | **17** | **9** | **8** |
| Изменение размера изображения | **1** | **1** |  |
| Выбор формата чертежа и основной надписи | **1** | **1** |  |
| Построение геометрических примитивов | **1** | **1** |  |
| Команды ввода многоугольника и прямоугольника | **2** | **1** | **1** |
| Изучение системы координат | **2** | **2** |  |
| Выполнение работы «Линии чертежа» | **2** | **1** | **1** |
| Конструирование объектов | **1** | **1** |  |
| Редактирование чертежа | **2** | **1** | **1** |
| Отмена и повтор действий. Выделение объектов | **1** |  | **1** |
| Удаление объектов | **1** |  | **1** |
| Усечение объектов | **1** |  | **1** |
| Выполнение упражнений по теме: Редактирование объектов | **1** |  | **1** |
| Копирование объектов при помощи мыши | **1** |  | **1** |
| **3. Операции моделирования** | **6** | **3** | **3** |
| Операция «сдвиг», «поворот» | **1** | **0,5** | **0,5** |
| Операция «выдавливание» | **1** | **0,5** | **0,5** |
| Операция «Масштабирование» | **1** | **0,5** | **0,5** |
| Операция «Симметрия» | **1** | **0,5** | **0,5** |
| Операция «Копия» | **1** | **0,5** | **0,5** |
| Операция «пространственного моделирования» | **1** | **0,5** | **0,5** |
| **4. Создание чертежей** | **6** | **3** | **3** |
| Построение геометрических объектов по сетке | **1** |  | **1** |
| Алгоритм построения прямоугольника по сетке | **1** | **1** |  |
| Выполнение упражнений по теме: «Построение геометрических объектов по сетке» | **1** |  | **1** |
| Выполнить чертеж детали в трех проекциях, при помощи сетки | **1** |  | **1** |
| Работа с эскизами | **1** | **1** |  |
| Использование размеров и опор. Форматирование геометрии эскиза | **1** | **1** |  |
| **5. Проектирование деталей** | **7** | **3** | **4** |
| Основные понятия сопряжений в чертежах деталей | **1** | **1** |  |
| Построение сопряжений в чертежах деталей в программе КОМПАС-3D | **2** | **1** | **1** |
| Проектирование детали «крюка» | **1** |  | **1** |
| Проектирование детали «подвеска» | **1** |  | **1** |
| Проектирование зубчатых передач, валов, разных видов соединений | **2** | **1** | **1** |
| **6. 3D печать** | **10** | **3** | **7** |
| Правила техники безопасности при работе с 3D принтером. | **1** | **1** |  |
| Основные характеристики принтера, приемы работы | **1** | **1** |  |
| Подключение 3D принтера. Первая настройка 3D принтера. | **2** | **1** | **1** |
| Практическая работа. Программное обеспечение для 3D печати. | **2** |  | **2** |
| Подготовка модели к работе (расположение и т.д.) | **1** |  | **1** |
| Выполнение проектов | **2** |  | **2** |
| Практическая работа. Пробная печать. Зачет. | **1** |  | **1** |
| **7. Создание авторских моделей и их печать** | **5** |  | **5** |
| Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать | **3** |  | **3** |
| Практическая работа. Презентация авторских моделей | **2** |  | **2** |
| **8. 3D ручка** | **11** | **2** | **9** |
| Правила техники безопасности при работе с 3D ручкой | **1** | **1** |  |
| Устройство 3D ручки | **1** |  | **1** |
| Основные характеристики 3D ручки | **1** | **1** |  |
| Настройка оборудования, приёмы работы | **1** |  | **1** |
| Подготовка модели | **1** |  | **1** |
| Выполнение проектов | **6** |  | **6** |
| **9. Работа с конструктором LEGO** | **6** | **1** | **5** |
| Правила техники безопасности при работе с конструктором | **1** | **1** |  |
| Выполнение проектов | **5** |  | **5** |
| **10. Комплексный практикум** | 1 |  | **1** |
| Итоговая аттестация | 1 |  | **1** |
| **ИТОГО** | **72** | **27** | **45** |

**2.4 Календарный учебный график реализации дополнительной**

**общеобразовательной общеразвивающей программы «3D моделирование и программирование» на 2023-2024 год.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Тема** | **Дата изучения** |
| **1.Компьютерная графика** | **05.09.22-12.09.22** |
| Введение. Правила техники безопасности при работе на компьютере. | 05.09.22 |
| Основные понятия компьютерной графики. | 07.09.22 |
| Назначение графического редактора КОМПАС -3D. Запуск программы. | 12.09.22 |
| **2. Изучение и работа с чертежами** | **14.09.22-09.11.22** |
| Изменение размера изображения | 14.09.22 |
| Выбор формата чертежа и основной надписи | 19.09.22 |
| Построение геометрических примитивов | 21.09.22 |
| Команды ввода многоугольника и прямоугольника | 26.09.22-28.09.22 |
| Изучение системы координат | 03.10.22-05.10.22 |
| Выполнение работы «Линии чертежа» | 10.10.22-12.10.22 |
| Конструирование объектов | 17.10.22 |
| Редактирование чертежа | 19.10.22-24.10.22 |
| Отмена и повтор действий. Выделение объектов | 26.10.22 |
| Удаление объектов | 31.10.22 |
| Усечение объектов | 02.11.22 |
| Выполнение упражнений по теме: Редактирование объектов | 07.11.22 |
| Копирование объектов при помощи мыши | 09.11.22 |
| **3. Операции моделирования** | **14.11.22-30.11.22** |
| Операция «сдвиг», «поворот» | 14.11.22 |
| Операция «выдавливание» | 16.11.22 |
| Операция «Масштабирование» | 21.11.22 |
| Операция «Симметрия» | 23.11.22 |
| Операция «Копия» | 28.12.22 |
| Операция «пространственного моделирования» | 30.12.22 |
| **4. Создание чертежей** | **05.12.22-21.12.22** |
| Построение геометрических объектов по сетке | 05.12.22 |
| Алгоритм построения прямоугольника по сетке | 07.12.22 |
| Выполнение упражнений по теме: «Построение геометрических объектов по сетке» | 12.12.22 |
| Выполнить чертеж детали в трех проекциях, при помощи сетки | 14.12.22 |
| Работа с эскизами | 19.12.22 |
| Использование размеров и опор. Форматирование геометрии эскиза | 21.12.22 |
| **5. Проектирование деталей** | **26.12.22-23.01.23** |
| Основные понятия сопряжений в чертежах деталей | 26.12.22 |
| Построение сопряжений в чертежах деталей в программе КОМПАС-3D | 28.12.22-09.01.23 |
| Проектирование детали «крюка» | 11.01.23 |
| Проектирование детали «подвеска» | 16.01.23 |
| Проектирование зубчатых передач, валов, разных видов соединений | 18.01.23-23.01.23 |
| **6. 3D печать** | **25.01.23-27.02.23** |
| Правила техники безопасности при работе с 3D принтером. | 25.01.23 |
| Основные характеристики принтера, приемы работы | 30.01.22. |
| Подключение 3D принтера. Первая настройка 3D принтера. | 01.02.23-06.02.23 |
| Практическая работа. Программное обеспечение для 3D печати. | 08.02.23-13.02.23 |
| Подготовка модели к работе (расположение и т.д.) | 15.02.23 |
| Выполнение проектов | 20.02.23-22.02.23 |
| Практическая работа. Пробная печать. Зачет. | 27.02.23 |
| **7. Создание авторских моделей и их печать** | **01.03.23-20.03.23** |
| Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать | 01.03.23-13.03.23 |
| Практическая работа. Презентация авторских моделей | 15.03.23-20.03.23 |
| **8. 3D ручка** | **22.03.23-26.04.23** |
| Правила техники безопасности при работе с 3D ручкой | 22.03.23 |
| Устройство 3D ручки | 27.03.23 |
| Основные характеристики 3D ручки | 29.03.23 |
| Настройка оборудования, приёмы работы | 03.04.23 |
| Подготовка модели | 05.04.23 |
| Выполнение проектов | 10.04.23-26.04.23 |
| **9. Работа с конструктором LEGO** | **03.05.23-24.05.23** |
| Правила техники безопасности при работе с конструктором | 03.05.23 |
| Выполнение проектов | 10.05.23-24.05.23 |
| **10. Комплексный практикум** | **29.05.23** |
| Итоговая аттестация | 29.05.23 |
| **ИТОГО** | **01.09.22-29.05.23** |
|  |  |

**3. Условия реализации программы.**

## 3.1. Кадровое обеспечение

Дополнительную образовательную программу реализует учитель информатики и математики.

**3.2.Материально-техническое обеспечение**

Для успешной реализации программы имеются: помещения, удовлетворяющие требованиям к образовательному процессу и оснащённые компьютерами, 3D принтером, интернетом, интерактивная доска, проектор, 3D ручка, комплектующие для 3D принтера, расходные материалы (пластик разных видов и разного цвета),конструктор LEGO.

**4. Формы аттестации.**

## 4.1. 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 CAD – 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](http://today.ru/) – энциклопедия 3D печати

[http://3drazer.com](http://3drazer.com/) - Портал CG. Большие архивы моделей и текстур для 3ds max

 [http://3domen.com](http://3domen.com/) - Сайт по 3D-графике Сергея и Марины Бондаренко/виртуальная школа по 3ds max/бесплатные видеоуроки

[http://www.render.ru](http://www.render.ru/) - Сайт посвященный 3D-графике [http://3DTutorials.ru](http://3dtutorials.ru/) - Портал посвященный изучению 3D Studio Max

[http://3dmir.ru](http://3dmir.ru/) - Вся компьютерная графика — 3dsmax, photoshop, CorelDraw

[http://3dcenter.ru -](http://3dcenter.ru-/) Галереи/Уроки

[http://video.yandex.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>

## Методические рекомендации

**по выполнению самостоятельных (практических) работ**

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной (практической) работы обучающихся при изучении дополнительной общеразвивающей программы ««3D моделирование»

Цель методических рекомендаций: оказание помощи обучающимся в выполнении самостоятельной (практической) работы.

Настоящие методические рекомендации содержат работы, которые позволят обучающимся самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями умениями и навыками деятельности, опытом творческой и проектной деятельности, и направлены на формирование следующих компетенций:

-Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения учебных задач, оценивать их эффективность и качество;

-Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;

-Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения учебных задач личностного развития;

 - Использовать информационно-коммуникационные технологии

в учебной деятельности.

-Создавать и управлять на персональном компьютере в программном обеспечении для 3D моделирования и 3D печати

 -Создавать и обрабатывать цифровые изображения и объемные объекты. Обеспечивать меры по технике безопасности при 3D печати.

В результате выполнения самостоятельных (практической) работ учащиеся должны расширить свои знания по основным разделам программы.

Описание каждой самостоятельной (практической) работы содержит тему, цели работы, задания, порядок выполнения работы, формы контроля, требования к выполнению и оформлению заданий. Для получения дополнительной, более подробной информации по изучаемым вопросам, приведено учебно-методическое и информационное обеспечение.

## Методические рекомендации .

Методические рекомендации по составлению конспекта

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;
2. Выделите главное, составьте план;
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.
5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

## Методические рекомендации по составлению презентаций

Презентация (от английского слова - представление) – это набор цветных картинок- слайдов на определенную тему, который хранится в файле специального формата с расширением РРТ. Термин «презентация» (иногда говорят «слайд-фильм») связывают, прежде всего, с информационными и рекламными функциями картинок, которые рассчитаны на определенную категорию зрителей (пользователей).

При создании презентации следует придерживаться:

* 1. Основных рекомендаций по дизайну презентации;
	2. Правил шрифтового оформления;
	3. Основный правил компьютерного набора текста. Правила оформления презентации:

Правило № 1: Обратите внимание на качество картинок. Картинки должны быть крупными, четкими. Не пытайтесь растягивать мелкие картинки через весь слайд: это приведет к ее пикселизации и значительному ухудшению качества. На одном слайде — не более трех картинок, чтобы не рассеивать внимание и не перегружать зрение. Картинка должна нести смысловую нагрузку, а не просто занимать место на слайде.

Правило № 2. Не перегружайте презентацию текстом. Максимально сжатые тезисы, не

более трех на одном слайде. Текст не должен повторять то, что говорят, возможно, лишь краткое изложение сути сказанного.

Правило № 3. Оформление текста. Текст должен быть четким, достаточно крупным, не сливаться с фоном.

Правило № 4. Настройка анимации. Порой составитель презентации, как будто играя в интересную игру, перегружает презентацию анимационными эффектами. Это отвлекает и бывает очень тяжело для глаз. Используйте минимум эффектов, берите только самые простые. Особенно утомляют такие эффекты как вылет, вращение, собирание из элементов, увеличение, изменение шрифта или цвета.

Правило № 5. Смена слайдов. Здесь тоже обращаем внимание, как сменяются слайды. Лучше не использовать здесь эффекты анимации совсем. Когда слайды сменяются, наезжая друг на друга или собираясь из отдельных полос, начинает просто рябить в глазах. Берегите свое зрение и зрения ваших слушателей.

**6.Литература**

**6.1Литература для педагога**

1. Аббасов, И.Б. Двухмерное и трехмерное моделирование в 3ds MAX / И.Б. Аббасов. - М.: ДМК, 2012. - 176 c.
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. Твердотельное моделирование деталей в CAD – 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 c.
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 c.
7. Зеньковский, В.А. 3D моделирование на базе Vue xStream: Учебное пособие / В.А. Зеньковский. - М.: ИД Форум, НИЦ Инфра-М, 2013. - 384 c.
8. Климачева, Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т.Н. Климачева. - СПб.: BHV, 2008. - 912 c.
9. Пекарев, Л. Архитектурное моделирование в 3ds Max / Л. Пекарев. - СПб.: BHV, 2007.

- 256 c.

1. Петелин, А.Ю. 3D-моделирование в Google Sketch Up - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 344 c.
2. Погорелов, В. AutoCAD 2009: 3D-моделирование / В. Погорелов. - СПб.: BHV, 2009. - 400 c.
3. Полещук, Н.Н. AutoCAD 2007: 2D/3D-моделирование / Н.Н. Полещук. - М.: Русская редакция, 2007. - 416 c.
4. Сазонов, А.А. 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А.А. Сазонов. - М.: ДМК, 2012. - 376 c.
5. Тозик, В.Т. 3ds Max Трехмерное моделирование и анимация на примерах / В.Т. Тозик.

- СПб.: BHV, 2008. - 880 c.

1. Трубочкина, Н.К. Моделирование 3D-наносхемотехники / Н.К. Трубочкина. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 499 c.
2. Швембергер, С.И. 3ds Max. Художественное моделирование и специальные эффекты / С.И. Швембергер. - СПб.: BHV, 2006.

**6.2.Литература для детей.**

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 CAD – 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 c.
6. Климачева, Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т.Н. Климачева. - СПб.: BHV, 2008. - 912 c.
7. Сазонов, А.А. 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А.А. Сазонов. - М.: ДМК, 2012. - 376 c.