

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа имени генерала Захаркина И.Г.»
г. Кременки Жуковского района Калужской области

Принята

педагогическим советом

протокол № 1 от «30» 08 2022 г.

УТВЕРЖДЕНА

приказом № 325

от « 31 » 08 2022 г.

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
«3D - моделирование»

Возраст обучающихся: 14-16 лет

Срок реализации: 1 год

Автор составитель:
Бенгард Вера Геннадьевна,
педагог дополнительного образования

г. Кременки, 2022 г.

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

Полное название программы	«3D Моделирование»
Автор-составитель программы, должность	Бенгард Вера Геннадьевна педагог ДО
Адрес реализации программы	МОУ СОШ имени генерала Захаркина И.Г., г.Кремёнки Жуковского района Калужской области ул.Школьная, стр.9 Тел.: 8 (48432) 58-820
Вид программы	- по степени авторства -модифицированная -по форме организации содержания –комплексная – по уровню освоения – ознакомительная (базовая)
Направленность	техническая
Вид деятельности	согласно Приложению 3 данного Положения
Срок реализации программы	<u>1</u> год (<u>68</u> ч. за год)
Возраст детей	от 12до 15лет
Форма реализации программы	групповая, мелкогрупповая, индивидуальная
Форма организации образовательной деятельности	объединение
Название объединения	«3D Моделирование»
Педагоги, реализующие программу	Бенгард Вера Геннадьевна

Раздел 1. Комплекс основных характеристик дополнительной образовательной программы

1.1. Пояснительная записка

Программа предназначена для работы с обучающимися 5-8 классов средней школы.

Общая характеристика учебного курса

Дополнительная общеобразовательная программа «3D моделирование» составлена для организации дополнительного образования учащихся среднего звена основной школы. Она ориентирована на учащихся, проявляющих интересы и склонности в области компьютерной графики и моделирования.

В курсе решаются задачи по созданию и редактированию 3D моделей с помощью специализированного программного обеспечения Tinkercad и последующей печати на 3D принтере.

Tinkercad является простым и понятным инструментом 3D моделирования. Он работает в веб-браузере и является бесплатным, что делает его идеальным программным обеспечением для начинающих. Tinkercad является не только платформой для создания моделей для 3D-печати, его так же можно использовать в качестве вводного курса конструктивной твердотельной геометрии в работе с 3D-моделями. Работа в программе позволяет создавать и видоизменять дизайн большого количества трехмерных объектов, размещенных в каталоге в качестве шаблонов как собственниками сервиса, так и другими пользователями. Tinkercad является сервисом онлайн, поэтому работать в нём над определённым проектом можно с разных девайсов одновременно.

Tinkercad может использоваться начинающими пользователями в качестве простой среды для построения первых 3D-объектов и подготовки их к 3D-печати. В редакторе присутствует библиотека готовых элементов, упрощающая быстрое создание моделей.

Особенность программы в том, что занятия 3D-моделированием позволяют развивать не только творческий потенциал школьников, но и их социально позитивное мышление. Учащиеся выполняют творческие проекты по созданию различных АРТ-объектов. Это сувениры, изделия и подарки для различных социально-значимых мероприятий.

Освоение учащимися данного направления позволяет решить проблемы, связанные с недостаточным уровнем развития абстрактного мышления, существенным преобладанием образно-визуального восприятия над другими способами получения информации. Деятельность по 3D моделированию способствует воспитанию активности школьников в познавательной деятельности, развитию высших психических функций (повышению внимания, развитию памяти и логического мышления), аккуратности, самостоятельности в учебном процессе. Развитие и поддержка детского технического творчества соответствуют актуальным и

перспективным потребностям личности и стратегическим национальным приоритетам Российской Федерации.

Направленность программы - техническая.

Вид программы- по степени авторства -модифицированная;

по уровню освоения – ознакомительная (базовая);

по форме организации содержания – комплексная.

Актуальность программы

В современном обществе существует нехватка в специалистах технической направленности. Решающее значение в работе инженера-конструктора или проектировщика имеет способность к пространственному воображению. Пространственное воображение необходимо для чтения чертежей, когда из плоских проекций требуется вообразить пространственное тело со всеми особенностями его устройства и формы. Как и любая способность, пространственное воображение может быть улучшено человеком при помощи практических занятий. Как показывает практика, не все люди могут развить пространственное воображение до необходимой конструктору степени, поэтому освоение 3D-моделирования в школе призвано способствовать приобретению соответствующих навыков.

Отличительной особенностью данного курса внеурочной деятельности является изучение простейших методов 3D-моделирования с помощью он-лайн сервиса Tinkercad. Это веб - приложение простое в использовании, оно помогает пользователям освоить базовые навыки, требуемые для внедрения инноваций в области 3D-проектирования и программирования. Его особенностями являются открытость, бесплатный доступ, богатые функциональные возможности редактора. Поддерживается групповая работа, обмен готовыми результатами, интеграция с популярными каталогами 3D-моделей и системами удаленной 3D-печати.

Специализированных программ для 3D-моделирования более чем достаточно: 3DsMax, Maya, Cinema 4D, Houdini, Blender, ZBrush и другие. Но для работы с ними требуются профильные знания и навыки. Но есть простое решение этой проблемы с низким порогом вхождения, это онлайн-сервис Tinkercad.

Педагогическая целесообразность

Дополнительная общеразвивающая программа «3D-моделирование» разработана с учетом использования современных образовательных технологий: здоровьесберегающие; информационно коммуникационные; игровые. Программа позволяет на практике применить следующие педагогические принципы: научность, доступность, систематичность и последовательность, связь теории с практикой, индивидуальный подход в обучении. Учащиеся на занятиях также приобретают навыки общения между собой. Программа соответствует психологическим возрастным особенностям

обучающихся. Возможна корректировка программы в зависимости от индивидуальных возможностей обучающихся.

Адресат программы.

Программа рассчитана на детей от 12 до 15 лет. В учебные группы принимаются все желающие без специального отбора по заявлению родителей.

Особенности организации образовательного процесса

Объём программы – 34 недели, 68 часов.

Сроки программы

Данная программа рассчитана на 1 год обучения.

Режим занятий

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 часу согласно расписанию занятий на учебный год. Количество учебных часов в неделю – 2 часа.

Форма обучения

Форма обучения – очная.

Формы организации образовательной деятельности

- Индивидуальная работа.
- Работа в группе.
- Практическая работа.
- Тестирование.
- Учебная игра
- Практическая работа.

Виды занятий – учебные, практические, самостоятельная работа.

Методы обучения; словесные, наглядные, практические, проектные.

Формы проведения занятий: комбинированные, теоретические, практические.

Состав группы, особенности набора: Состав группы – постоянный.

Группы формируются на условиях свободного набора.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: Развитие и реализация способностей и интересов у школьников в области 3D-моделирования.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

сформировать:

- положительное отношение к алгоритмам трехмерного моделирования;
- представление об основных инструментах программного обеспечения для 3D-моделирования;

развить умения:

- ориентироваться в трёхмерном пространстве сцены;
- эффективно использовать базовые инструменты создания объектов;
- модифицировать, изменять и редактировать объекты или их отдельные элементы;
- объединять созданные объекты в функциональные группы;
- создавать простые трёхмерные модели и распечатывать их на 3D-принтере

Задачи программы

обучающие:

- сформировать представление об основах 3D-моделирования;
- освоить основные инструменты и операции работы в онлайн средах для 3D-моделирования;
- изучить основные принципы создания трехмерных моделей;
- узнать, как создавать модели объектов, деталей и сборочных конструкций;
- овладеть умением создания проектов с помощью программ трехмерного моделирования

развивающие:

- развивать познавательные способности, логическое мышление, способности прогнозирования действий;
- развивать навыки изобретательности;
- формировать навыки применения полученных знаний и умений в процессе изучения и в практической деятельности;

воспитательные:

- воспитывать у детей отношение к позитивной социальной деятельности в информационном обществе;
- обучать приемам групповой работы взаимодействия и сотрудничества;
- развить самостоятельность в выполнении заданий;
- развить аккуратность и концентрацию при работе с компьютером;
- повышать интерес к поиску новой информации, неординарных путей решения;
- развивать волевые качества личности: собранность, настойчивость, эмоциональную уравновешенность, целеустремленность, волю, усидчивость, выдержку;

**Учебный план
1 год обучения (68 часов)**

№п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		всего	теория	Практика	
	Введение.				
1	Техника безопасности в компьютерном классе. Цели и задачи учебного курса.	1	1		Фронтальный опрос
2	Организация рабочего места. Инструменты, необходимые для работы. Планируемые виды деятельности и результаты	1	1		Фронтальный опрос и наблюдение
3	Что такое 3D технология? История возникновения 3d технологий.	1	1		Фронтальный опрос и наблюдение.
4-5	Выбор программного обеспечения для выполнения 3D-модели. Возникающие проблемы при создании 3D-моделей.	2	1	1	Фронтальный опрос и наблюдение.
6 -15	Изучение программы tinkercad. Обучение	10	3	7	Фронтальный опрос и наблюдение.
16-21	Создание модели по заданию учителя	6		6	Фронтальный опрос и наблюдение.
22-31	Проектирование собственной модели. 3d-рисование.	10	2	8	Фронтальный опрос и наблюдение.
33-34	Работа с 3D-принтером. Подготовка 3D-принтера к печати (калибровка, чистка экструдера, проверка пластика, чистка стола, нанесение клеящего покрытия на стол).	2	1	1	Фронтальный опрос и наблюдение

35-39	Выбор режима печати (выбор заполнения детали, выбор толщины стенок и поверхностей). Изготовление 3D-модели на 3D-принтере	4	1	3	Фронтальный опрос и наблюдение
39-40	Способы редактирования трехмерных моделей.	2	1	1	Фронтальный опрос и наблюдение
41-44	Физические и химические свойства пластика для 3D-принтера.	4	3	1	Фронтальный опрос и наблюдение.
45-48	Печать трёхмерной модели. Тестирование.	4	1	3	Фронтальный опрос и наблюдение
49-52	Импорт. Облачное хранилище данных. 3D – проекты в облаке хранилища.	4	1	3	Фронтальный опрос и наблюдение
53-58	Экспортирование трехмерных файлов. Проектирование собственной сцены.	6	2	4	Фронтальный опрос и наблюдение
59-62	Печать модели на 3D-принтере. Оформление трехмерной вещественной модели.	4		4	Фронтальный опрос и наблюдение.
63-64	Подведение итогов работы. Планы по доработке	2	1	1	Фронтальный опрос и наблюдение.
65-68	Защита проектов. Демонстрация решения кейсов .	4	2	2	Фронтальный опрос и наблюдение

1.3. Содержание программы

Программа предполагает изучение теоретического материала и практическую деятельность детей по созданию и презентации проектной 3D работы. Важным условием реализации курса является применение проектной деятельности с детьми. Результатом курса является итоговый проект 3D-модели, напечатанный на 3D принтере.

Содержание учебного плана 1 год обучения (68 часов)

1 Техника безопасности в компьютерном классе. Организационные вопросы. Правила техники безопасности на занятиях. Цели и задачи. Инструменты, необходимые для работы. Планируемые виды деятельности и результаты.

2 -5 3D - моделирование

Что такое 3D технология? История возникновения 3d технологий. Программы. 3D – моделирование и печать.

6 -15 Изучение программы Tinkercad. Обучение.

Изучение программы Tinkercad. Назначение и основные возможности информационного сервиса Tinkercad. Обзор и применение сервиса. Характеристики сервиса. Регистрация на сайте. Прохождение уроков, обучение начальным навыком моделирования. Интерфейс Tinkercad, функциональные клавиши информационного сервиса. Уроки в редакторе. Панели инструментов сервиса. Галерея проектов. Учебное видео. Способы регистрации личного кабинета в информационном сервисе Tinkercad. Личный кабинет пользователя. Редактор личных данных.

Практика: Регистрация на сайте. Прохождение уроков, обучение начальным навыком моделирования. Уроки в редакторе. Панели инструментов сервиса. Галерея рисунков. Галерея проектов. Учебное видео.

16-33 Изучение мастерской Tinkercad и создание 3D моделей.

Workplane – рабочая плоскость сервиса Tinkercad. Рабочее окно программы. Стандартная панель операций над объектом. Изменение размера и положение 3D фигуры на плоскости Основные функции при работе с геометрическими фигурами. Измерение размера. Построение 3 D объектов по размеру. Редактирование 3 D объектов.

Практика: Построение 3D моделей по размеру.

Редактирование моделей .Группировка и разгруппировка фигур. Операции над объектами. Группировка. Разгруппировка фигур. Применение группировки в моделировании 3 D объектов.

Практика: Моделирование 3D объектов с использованием функции «группировка»

Установка отверстий и углублений Инструмент Hole. Этапы установки отверстий и углублений. Применение инструмента Hole для 3 D моделирования.

Практика : Установка отверстий и углублений.

Твердотельное моделирование. Твердое тело. Грань. Ребро. Вершина. Редактирование твердотельных объектов.

Практика: твердотельное моделирование.

Создание векторных фигур. Редактирование векторов. Импорт в TinkerCAD, встраивание их в другие модели. Добавление логотипов и изображений.

Практика: Импорт 3D моделей.

34-48 3D печать Работа с 3D-принтером. Настройка параметров печати. Импорт 3D Экспорт. Разрешение. Скорость. Подготовка 3D-принтера к печати (калибровка, чистка экструдера, проверка пластика, чистка стола, нанесение клеящего покрытия на стол). Печать 3D моделей.

Практика: 3D печать готовых моделей.

49-52 Импорт. Облачное хранилище данных. 3D –проекты в облаке хранилища. Лазерная резка. Готовые модели. Редактирование моделей. Публикация готовых моделей. Копирование ссылки готовой модели.

Практика: Использование, редактирование готовых моделей.

Практика: Публикация готовых моделей.

53-64 Создание модели по заданию учителя. Проектирование собственной модели. 3d-рисование. Печать на принтере

Самостоятельное проектирование моделей на заданную тему. А также создание собственного проекта. Настройка принтера. Печать своих проектов.

65-68 Защита проектов. Демонстрация решения кейсов .

1.4 Планируемые результаты

Планируемые (ожидаемые) результаты программы:

1 год обучения:

Ожидаемые результаты: После изучения курса учащиеся должны приобрести навыки моделирования в среде Tinkercad .А также: приобрести знания об основных принципах трехмерного проектирования, получить навыки создания 3D моделей, получить навыки планирования; получить навыки проектирования проекта; После изучения курса «Основы 3D моделирования в Tinkercad» учащиеся должны: Знания, умения и навыки к концу обучения:

Учащийся должен знать:

- иметь представление об основах 3D-моделирования;
- знать основные принципы создания трехмерных моделей;
- знать основные этапы работы над проектом;
- знать технологию работы с программой Tinkercad

Учащийся должен уметь:

- уметь создавать модели объектов, деталей и сборочные конструкции;
- уметь создавать и представлять авторские проекты с помощью программ трехмерного моделирования;
- понимать необходимость планирования работы над проектом;
- выделять главное в работе;
- грамотно оформлять работу.

Метапредметные результаты:

- Научатся составлять и использовать план проведения исследования с 3Dмоделью;
- Усовершенствуют навыки взаимодействия в процессе реализации индивидуальных и коллективных проектов;
- смогут использовать знания, полученные за счет самостоятельного поиска в процессе реализации проекта;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы.
- работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения;
- анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

Личностные результаты:

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Предметные результаты:

- производить 3D моделирование объектов в информационном сервисе Tinkercad;
- производить печать 3D моделей на 3D принтере.

РАЗДЕЛ 2
КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ
УСЛОВИЙ

2.1 Календарный учебный график

Учебные недели	Тема урока	Кол-во часов
1	Вводное занятие. Техника безопасной работы. Организация рабочего места. Инструменты и приспособления для работы. План работы объединения.	2
2	Что такое 3D технология? История возникновения 3d технологий.	2
3	Выбор программного обеспечения для выполнения 3D-модели. Возникающие проблемы при создании 3D-моделей.	2
4-8	Изучение программы tinkercad. Обучение	10
9-11	Создание модели по заданию учителя	6
12-16	Проектирование собственной модели. 3d-рисование.	10
17	Работа с 3D-принтером. Подготовка 3D-принтера к печати (калибровка, чистка экструдера, проверка пластика, чистка стола, нанесение клеящего покрытия на стол).	2
18-19	Выбор режима печати (выбор заполнения детали, выбор толщины стенок и поверхностей). Изготовление 3D-модели на 3D-принтере.	4
20	Способы редактирования трехмерных моделей.	2
21-22	Физические и химические свойства пластика для 3D-принтера.	4
23-24	Печать трёхмерной модели. Тестирование.	4
25-26	Импорт. Облачное хранилище данных. 3D –проекты в облаке хранилища.	4
27-29	Экспортирование трехмерных файлов. Проектирование собственной сцены.	6
30-31	Печать модели на 3D-принтере. Оформление трехмерной вещественной модели.	4
32	Подведение итогов работы. Планы по доработке	2
33-34	Защита проектов. Демонстрация решения кейсов .	4
	Всего	68

2.2 Условия реализации программы

Компьютерный класс, соответствующий санитарным нормам (СанПиН 2.4.4.1251-03) с индивидуальными рабочими местами для обучающихся и отдельным рабочим столом для педагога, с постоянным доступом в Интернет, с мультимедийным проектором. Формирование групп и расписания занятий в соответствии с требованиями СанПиН и программой. Пространственно-предметная среда (стенды, наглядные пособия, выставка детских работ).

Материально-техническое обеспечение

- 3D-принтер XYZ Zprinting da Vinci
- Ноутбук виртуальной реальности Dell G3
- Ноутбук мобильного класса Lenovo L300e-10шт.
- Наушники -11 штук
- принтер (черно-белый),
- мультимедиа проектор,
- экран,
- школьная доска

Информационное обеспечение

- Подключение к сети Интернет
- Видеоуроки.
- Архив видео и фотоматериалов.
- Методические разработки занятий

Кадровое обеспечение

Реализовывать программу могут педагоги дополнительного образования, обладающие достаточными знаниями в области педагогики и психологии, методологии, знающие особенности обучения программам моделирования и работы с 3D-принтером.

2.3 Формы аттестации (контроля)

Время проведения	Цель проведения	Форма контроля
Начальный или входной контроль		
В начале Учебного года	Определение уровня развития учащихся, их способностей	Беседа, опрос, тестирование, анкетирование
Текущий контроль		
В течение всего Учебного года	Определение степени Усвоения обучающимися учебного материала. Определение готовности детей к восприятию нового материала. Повышение ответственности и заинтересованности обучающихся в обучении. Выявление отстающих и опережающих обучение. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения.	Педагогическое наблюдение, опрос, Самостоятельная работа.
Промежуточный контроль		
По окончании изучения темы или раздела. В конце месяца, полугодия.	Определение степени Усвоения обучающимися учебного материала. Определение результатов обучения.	Выставка, творческая работа, опрос, презентация творческих работ, демонстрация моделей, тестирование, анкетирование.
Итоговый контроль		
В конце учебного года .	Определение изменения Уровня развития детей, их творческих способностей. Определение результатов обучения. Ориентирование обучающихся на дальнейшее обучение. Получение сведений для совершенствования образовательной программы и методов обучения.	Выставка, творческая работа, опрос, итоговые занятия, коллективный анализ работы, самоанализ, самостоятельная работа, презентация творческих работ, демонстрация моделей.

2.4 Оценочные материалы

1. Собеседование по теме
2. Диагностические задания в начале и конце учебного года
3. Проектные задания и работы
4. Проекты

2.5 Методические материалы

Методы обучения и воспитания	Словесный, наглядный, практический; объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично- поисковый, исследовательский, проблемный; проектный, эвристический (убеждения, поощрения, стимулирования, мотивация, создание ситуаций и др.)
Педагогические технологии	Технология группового обучения, коллективного взаимообучения, дифференцированного обучения, разноуровневого обучения, развивающего обучения, проблемного обучения, личностно—ориентированного
Дидактические материалы	Наглядные, демонстративные пособия, подборки материалов, заданий, технологические карты, образцы изделий, банк творческих работ и проектов.

Из всех методов обучения наиболее интересным и перспективным для учащихся будет проектный метод. Это хороший способ достижения дидактической цели через детальную разработку конкретной проблемы, которая должна привести к вполне реальному, практическому результату. Проектный метод является комплексным способом изучения различных тем, так как при работе над одной основной темой выявляются другие, не менее важные, в ходе деятельности и углубленного изучения вопроса. Результат внешний этого метода можно увидеть, понять и применить на практике. Внутренний результат работы заключается в объединении знаний и умений, компетенций и ценностей. При выполнении проекта главная цель преподавателя - создать комфортную для всех участников рабочую атмосферу. Он выполняет созерцательную и направляющую функции. Применение данного метода позволит объединить детей, научиться работать в команде, развить умение выражать свое мнение, сформировать готовность по-разному подходить к одной теме.

Список литературы

Для педагога

1. Большаков В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л.Бочков.- СПб.: Питер, 2013.- 304с.
2. Петров М.Н., Молочков В.П./Компьютерная графика (+CD)–СПб: Питер, 2012 – 736 с.: ил.
3. Полежаев Ю. О. Геометрография – язык визуализации структурируемых объектов [Текст] / Ю. О. Полежаев, А. Ю. Борисова; Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т. – М.: НИУ МГСУ, 2015. – 103 с.

Для обучающегося

- 1.Чернышев С. Л. Фигурные числа. Моделирование и классификация сложных объектов [Текст] / С. Л. Чернышев; предисл. А. М. Дмитриева. – М.: URSS: КРАСАНД, 2014. – 388 с.
2. Большаков В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л.Бочков.- СПб.: Питер, 2013.- 304с.

Интернет-ресурсы

1. Григорьев, Д. В. Методический конструктор внеурочной деятельности школьников/Д.В. Григорьев, П.В. Степанов – Режим доступа: <http://www.tiuu.ru/content/pages/228.htm>
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. – Режим доступа: <http://standart.edu.ru/catalog.aspx>
3. <http://www.3dstudy.ru>
4. <http://www.3dcenter.ru>
5. <https://www.tinkercad.com>
6. Лейбов, А.М. Применение технологий 3D-прототипирования в образовательном процессе [Электронный ресурс] / А.М. Лейбов, Р.В. Каменев, О.М. Осокина. — Электрон. журн. — Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=14933>.
- 7 Программа для 3D-моделирования Tinkercad // Junior URL: <https://junior3D.ru/article/Tinkercad.html>
- 8Лучшие программы для обучения детей 3D моделированию // getfab URL: <https://getfab.ru/post/601/>
- 9 Землянов Г. С., Ермолаева В. В. 3D-моделирование // Молодой ученый. — 2015. — №11. — Режим доступа:URL <https://moluch.ru/archive/91/18642/>
- 10.<https://www.qbed.space/knowledge/blog/tinkercad-for-beginners-part-1>
11. <https://himfaq.ru/books/3d-pechat/Tinkercad-dlia-nachinayuschih-kniga-skachat.pdf>