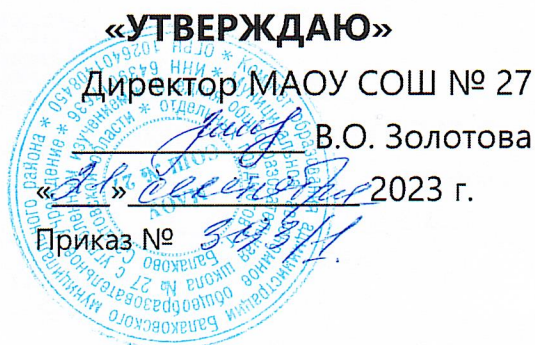


Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №27 с углубленным изучением
отдельных предметов»
г. Балаково Саратовской области

Рекомендовано к утверждению
на заседании Педагогического
совета МАОУ СОШ № 27
Протокол № от 2023 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА
«3D-моделирование»**

*Программа рассчитана для реализации на базе
мобильного детского технопарка «Кванториум»*

Возраст учащихся: 12-17 лет
Срок реализации программы: 1 год

Авторы программы:
Георгий Евгеньевич Толкачев
Ольга Владимировна Ворсина
педагог дополнительного образования
МАОУ СОШ № 27

г. Балаково – 2023 г.

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «**3D моделирование**» разработана с учетом документов нормативной базы ДООП: Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утв. Приказом Министерства просвещения Российской Федерации 09 ноября 2018 г. № 196, с изменениями от 30.09.2020 года); Правила персонифицированного дополнительного образования в Саратовской области (утв. приказом Министерства образования Саратовской области от 21.05.2019 г. № 1077, с изменениями от 14.02.2020 года, от 12.08.2020 года); Санитарные правила 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28).

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

Инженерное мышление – мышление, направленное на обеспечение деятельности с техническими объектами, объединяющее в себе разные типы: 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 науке и промышленности, например, в системах автоматизации проектных работ (САПР).

Процесс создания любой трёхмерной модели объекта называется «3D-моделирование». В современном мире набирает обороты популярность 3D-технологий, которые все больше внедряются в различные сферы деятельности человека. Значительное внимание уделяется 3D-моделированию. Это прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трёхмерных моделей объекта при помощи специальных компьютерных программ.

Программа «TinkerCad» - графический пакет, предназначенный для любого специалиста, работающего с 3D графикой и документацией. Данная программа ориентирована на работу с трёхмерными объектами.

Педагогическая целесообразность: реализация дополнительной образовательной программы поможет развить образное мышление, творческие способности, логику, фантазию. На занятиях учащиеся будут изображать средствами компьютерной графики простейшие геометрические образы. Узнают, как правильно оформить чертеж, проставить размеры и работать с трёхмерной графикой. Приобретают знания и умения работы на современных профессиональных ПК и программных средствах, включая графический редактор TinkerCad. С помощью трёхмерного графического рисунка разрабатывается визуальный объёмный образ желаемого объекта: создается как точная копия конкретного предмета, так и разрабатывается новый, еще не существующий объект. 3D-моделирование применяется как в технической среде, для создания промышленных объектов, так и для создания эстетических и художественно-графических образов и объектов. Изготовление объектов может осуществляться с помощью 3D-принтера.

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

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

Программа направлена «на социализацию и адаптацию обучающихся к жизни в обществе».

Адресат программы Предлагаемая программа ориентирована на учащихся 12-17 лет.

Возрастные особенности. В этот период подросток проходит великий путь в своем развитии: через внутренние конфликты с самим собой и с другими, через внешние срывы и восхождения он может обрести чувство личности. В данном

возрастном периоде у ребенка закладываются основы сознательного поведения, вырисовывается общая направленность в формировании нравственных представлений и социальных установок. Именно в подростковом возрасте появляются новые мотивы учения, связанные с идеалом, профессиональными намерениями. Учение приобретает для многих подростков личностный смысл.

Начинают формироваться элементы теоретического мышления. Рассуждения идут от общего к частному. Подросток оперирует гипотезой в решении интеллектуальных задач. Это важнейшее приобретение в анализе действительности. Развиваются такие операции, как классификация, анализ, обобщение. Развивается рефлексивное мышление. Предметом внимания и оценки подростка становятся его собственные интеллектуальные операции. Подросток приобретает взрослую логику мышления.

Память развивается в направлении интеллектуализации. Используется не смысл, а механическое запоминание. Подросток легко улавливает неправильные или нестандартные формы и обороты речи у своих учителей, родителей, находит нарушение несомненных правил речи в книгах, газетах, в выступлениях дикторов радио и телевидения. Подросток в силу взрослых особенностей способен варьировать свою речь в зависимости от стиля общения и личности собеседника.

Восприятие является чрезвычайно важным познавательным процессом, который тесно связан с памятью: особенности восприятия материала обуславливают и особенности его сохранения.

Таким образом подростковый период – время активного формирования личности, преломления социального опыта через собственную активную деятельность индивида по преобразованию своей личности, становление своего «Я». Важная особенность этого возраста формирование активного, самостоятельного, творческого мышления.

Количество учащихся в группе – 12-15 человек.

Принцип набора в группу: свободный.

Срок реализации: 9 месяцев.

Объем программы: 72 часа.

Режим занятий: один раз в неделю по два академических часа, с перерывом не менее 10 минут. Продолжительность академического часа для группы подростков составляет 45 минут.

1.2. Цель и задачи программы.

Цель программы: Сформировать у учащихся устойчивый интерес к изучению 3D-моделирования и способствовать расширению творческих способностей через овладение базовыми инженерными навыками в области 3D-моделирования.

Задачи программы:

Обучающие:

- обучить основам компьютерной технологии;
- научить обучающихся работать на современном 3D оборудовании (принтер) и создавать модели в программах по 3D моделированию;

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

Развивающие:

- научить обучающихся проявлять творческую инициативу и самостоятельность;
- развить познавательную мотивацию, логическое мышление;
- способствовать развитию инженерного мышления учащихся в процессе освоения 3D-моделирования;

Воспитательные:

- способствовать воспитанию усидчивости, трудолюбия, аккуратности;
- способствовать формированию потребности в самосовершенствовании;
- способствовать воспитанию ответственности в процессе создания собственных разработок;
- способствовать становлению информационной грамотности учащихся.

1.3. Планируемые результаты освоения ДООП

Предметные результаты:

Учащийся должен знать:

- основы компьютерной технологии;
- основные правила создания трёхмерной модели реального геометрического объекта;
- принципы работы с 3D – графикой;
- возможности использования современного 3D оборудования (принтер);
- технику безопасности при работе с 3D оборудованием.

Учащийся должен уметь:

- работать с персональным компьютером на уровне пользователя;
- пользоваться редактором трёхмерной графики;
- создавать трёхмерную модель реального объекта.

Метапредметные результаты:

- формирование умений проявлять творческую инициативу и самостоятельность;
- развитие познавательной мотивации и логического мышления;
- способность инженерного мышления в процессе освоения 3D-моделирования;

Личностные результаты:

- повышение волевых качеств (терпение, аккуратность, трудолюбие, самоконтроль и т.д.);
- ответственное отношение к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию;
- повышение уровня мотивации;
- ответственность в процессе создания собственных разработок.

1.4 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Содержание	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Компьютерная графика	4	2	2	Опрос
2	Изучение и работа с объектами.	12	5	7	Контрольное задание
3	Операции моделирования	8	2	6	Контрольное задание
4	Проектирование деталей	12	4	8	Сборка объекта. Контрольное задание
5	3D печать	16	5	11	Пробная печать. Контрольное задание
6	Создание авторских моделей и их печать	18		18	Презентация авторских проектов
7	Комплексный практикум	2		2	Тест-контроль, рефлексия
	ИТОГО	72	18	54	

Содержание учебного плана

Раздел. Компьютерная графика

Инструктаж по технике безопасности при работе на компьютере. Устройство и принцип работы персонального компьютера. Что такое компьютерная графика. Назначение графического редактора.

Раздел. Изучение и работа с объектами

Теория.

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

Практика.

Создание простых геометрических фигур.

Раздел. Операции моделирования.

Теория.

Анализ изображения для компьютерного моделирования. Различное программное обеспечение. Способы создания моделей с применением операции моделирования, формообразования. Способы редактирования моделей. Применение специальных операций для создания элементов конструкций. Применение библиотек. Примеры использования программного обеспечения для 3D моделирования.

Практика.

Моделирование в том или ином программном обеспечении. Поиск возможностей в программном обеспечении. Манипуляции с объектами: дублирование, размножение объекта. Создание с использованием шаблонов 3D модели. Работа с библиотеками.

Раздел. Проектирование деталей

Теория.

Изучение шаблонов для создания деталей, создание разрезов, выставление размеров, правильное написание текста на чертеже.

Практика.

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

Тема занятий: 3D печать.

Теория.

Что такое 3D принтер. Изучение разновидностей 3D принтеров, различного программного обеспечения. Виды пластика, состав. Температуры плавления. Химический состав. 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.

Практика.

Настройка 3Dпринтера, калибровка стола, загрузка пластика. Изучение программного обеспечения для печати (слайсеры). Подготовка 3D модели к печати, разбиение на слои, плотность заполнения, печать с поддержками, с каймой.

Раздел. Создание авторских моделей и их печать.

Теория.

Примеры формальных и неформальных исполнителей. Задачи по управлению принтеров с ПК. Печать без поддержек. Анализ модели для дальнейшей печати и выбор пластика. Неисправности 3D принтера. Печать на 3D принтере. Слайсеры после печати.

Практика.

Конвертирование модели в STL-файл и в дальнейшем в GCODE. Загрузка пластика и калибровку стола. расположение 3D модели на столе. Печать на 3D принтере.

Раздел. Создание авторских моделей и их печать.

Практика.

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

Раздел. Комплексный практикум

Решение тестов и написание программ.

1.5 Формы аттестации планируемых результатов программы и их периодичность

Для определения результатов освоения общеобразовательной общеразвивающей программы разработана система диагностического контроля.

Виды контроля:

1. Входной контроль – оценка общего уровня подготовки каждого ребенка. Для входного контроля используется анкетирование.
2. Промежуточная аттестация – это проверочные работы, аттестационные занятия, опрос и тестирование на усвоение теоретических знаний.
3. Итоговая аттестация – завершающий этап обучения. Тест-контроль. Обсуждение результатов

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Методическое обеспечение

Образовательный процесс предполагает применение интерактивных методов обучения и различных педагогических технологий: личностно-ориентированного обучения, дифференцированного обучения и здоровьесберегающих технологий.

Процесс обучения выстраивается на основе традиционных дидактических принципов (наглядности, непрерывности, целостности, вариативности, психологической комфортности).

Подведение итогов по результатам освоения программы проходит в форме выполнения коллективной работы.

2.2. Условия реализации программы

Важную роль при создании благоприятной образовательной среды имеет информационное, дидактическое, материально-техническое обеспечение программы.

Для успешной реализации программы имеются: помещения, удовлетворяющие требованиям к образовательному процессу в учреждениях дополнительного образования, компьютеры, 3D принтеры, Интернет, интерактивная доска, проектор, 3D сканер, комплектующие для 3D принтеров, расходные материалы (пластик разных видов и разного цвета, двухсторонний скотч, клей для 3D печати).

2.3 Календарный учебный график

№	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	Место проведения	Форма проведения	Форма контроля
1	___.___ 2022	Компьютерная графика	4	ул. Степная 30 каб.318	Лекция, практическая работа	Беседа, коллективная рефлексия, контрольное задание
2	___.___ 2022	Изучение и работа с объектами.	12	ул. Степная 30 каб.318	Лекция, практическая работа	Беседа, коллективная рефлексия, контрольное задание

3	___.__ 2022	Операции моделирования	8	ул. Степная 30 каб.318	Лекция, практические задания	контрольное задание
4	___.__ 2022	Проектирование деталей.	12	ул. Степная 30 каб.318	Лекция, беседа, чтение справочной литературы	Сборка объекта, Контрольное задание
5	___.__ 2022	3D печать	16	ул. Степная 30 каб.318	Практические задания, наблюдение, демонстрация	Пробная печать, контрольное задание
6	___.__ 2022	Создание авторских моделей и их печать	18	ул. Степная 30 каб.318	Практические задания, наблюдение, демонстрация	Презентация авторских проектов
7	___.__ 2022	Итоговый проект	2	ул. Степная 30 каб.318	Круглый стол, демонстрация	Тест-контроль, рефлексия

2.4. Оценочные материалы.

Уровень освоения учащимися содержания дополнительной образовательной программы определяется по следующим параметрам:

Предметные результаты.

Выявляются на основе данных, полученных в ходе выполнения практических заданий и кейсов.

Метапредметные результаты.

Выявляются на основе наблюдения, результатов выполнения индивидуальных, коллективных работ;

Личностные результаты.

Выявляются на основе наблюдения.

В качестве форм отслеживания и фиксации образовательных результатов при реализации программы используются:

- 1) тестирование;
- 2) портфолио с результатами выполнения практических работ;

2.5. Список литературы

Литература для педагога

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

Литература для обучающихся

1. Герасимов А. Самоучитель КОМПАС-3D V12, 2011 г.в. 464 стр.
2. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твёрдотельное 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 с.
6. Климачева, Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т.Н.Климачева. - СПб.: BHV, 2008. - 912 с.
7. Сазонов, А.А. 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А.А. Сазонов. - М.: ДМК, 2012. - 376 с.

Интернет-ресурсы

- <http://tinkercad.com> – онлайн-программа для 3D-моделирования
- <http://today.ru> – энциклопедия 3D печати
- <http://3drazer.com> - Портал CG. Большие архивы моделей и текстур для 3ds max
- <http://3domen.com> - Сайт по 3D-графике Сергея и Марины Бондаренко/виртуальная школа по 3ds max/бесплатные видеоуроки
- <http://www.render.ru> - Сайт посвященный 3D-графике <http://3DTutorials.ru> - Портал посвященный изучению 3D Studio Max
- <http://3dmir.ru> - Вся компьютерная графика — 3dsmax, photoshop, CorelDraw
- <http://3dcenter.ru> - Галереи/Уроки
- <http://www.3dstudy.ru> <http://www.3dcenter.ru>
- <http://online-torrent.ru/Table/3D-modelirovanie>
- <http://www.blender.org> – официальный адрес программы блендер
- <http://autodeskrobotics.ru/123d>
- <http://www.123dapp.com> http://www.varson.ru/geometr_9.html