

**Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа п.Пробуждение
им. Л. А. Кассиля»
Энгельсского муниципального района Саратовской области**

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол № 11
от «31» мая 2023года

«Утверждаю»
Руководитель
МОУ "Средняя
общеобразовательная
школа п. Пробуждение
им. Л. А. Кассиля"
Кузнецова Ю.Г.
Приказ № 153
от «31» мая 2023года



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа**

«3D - моделирование»

Направленность: техническая
Срок реализации программы: 4 месяца
Объем программы: 32 часа
Возраст детей: 13-17 лет

Ф.И.О. Ледовская Ирина Владимировна
педагог дополнительного образования

Энгельс 2023

Комплекс основных характеристик дополнительной общеразвивающей программы.

Дополнительная общеразвивающая образовательная программа «3D моделирование» разработана в соответствии с Положением о дополнительных общеразвивающих программах МОУ «СОШ п. Пробуждение им. Л. А. Кассиля» (приказ №398 от 26.09.2019) и имеет **техническую направленность**

Программа предложена для реализации с обучающимися подросткового возраста - с 11 до 17 лет. Образовательная деятельность организуется по подгруппам, количество детей в подгруппе (12-17) .

В подростковом возрасте в целом происходит дальнейшее формирование представлений о природе, обществе, человеке, постижение основ миропонимания, норм морали, художественных ценностей, обеспечивающих общекультурное развитие личности. Для этого возраста характерны активные поиски сферы приложения природных дарований личности (посещение кружков, студий, факультативов). Дифференцируется содержание образования, обусловленное профессиональной ориентацией и личностными интересами. Расширяется диапазон видов деятельности, увлечений. Усиливается стремление выразить себя.

Переход от детства к юности, каким является подростковый возраст,— важнейший период становления личности. Во все времена этот возраст, возраст самоутверждения, мучительных вопросов, считался трудным. Н. К. Крупская назвала его «самым мятущимся, самым критическим, самым неуравновешенным».

3D технологии являются передовыми технологиями, заполняющими современную жизнь человека. В основе 3D технологий лежит 3D моделирование. На сегодняшний день трудно представить работу дизайнера, проектировщика, мультипликатора без использования 3D моделей, построенных с помощью компьютера. Еще более широкому распространению 3D моделирование получило в связи распространением 3D принтеров. Сейчас 3D модели используются во всех отраслях науки, техники, медицины, в коммерческой и управленческой деятельности.

Стремительному распространению 3D моделирования мешает нехватка подготовленных кадров.

Подготовку 3D моделистов осуществляют учреждения высшего образования и различные курсы повышения квалификации, но, не смотря на это, осушается дефицит работников, имеющих компетенции в данной области.

Как и все информационные технологии, 3D моделирование основано на применении компьютерных и программных средств, которые подвержены быстрым изменениям. Возникает необходимость усвоения данных технологий в более раннем возрасте.

Программные средства 3D моделирования предназначены для пользователей, имеющих различный уровень подготовки. Графические системы начального уровня позволяют строить сложные модели, которые могут быть реально использованы в различных областях. Этому способствует возможность реализации «в материале» теоретически разработанных моделей с помощью 3D принтера.

Актуальность программы заключается в том, что существует необходимость укрепления связей обучающегося между восприятием реальных объектов окружающего мира с их виртуальной формой представления – в трехмерной графике. Содержание программы «3D - моделирование» не ограничивается какой-либо одной областью знаний, а это переплетение истоков общих знаний о мире, законах физики и механики, с умением творчески представить свое видение, понимание окружающих объектов и явлений.

Программа рассчитана на освоение обучающимися таких объектов 3D – моделирования, как компьютерные 3D-редакторы, 3D – принтер.

Технология 3D печати довольно новая, но она развивается действительно очень быстро. С помощью 3D принтера для обучающихся становится возможным разрабатывать дизайн

предметов, которые невозможно произвести даже с помощью станков. В прошлом ученики были ограничены в моделировании и производстве вещей, так как из инструментов производства они обладали только руками и простыми обрабатывающими машинами. Сейчас же эти ограничения практически преодолены. Почти все, что можно нарисовать на компьютере в 3D программе, может быть воплощено в жизнь.

В процессе реализации данной программы происходит ориентация на выбор обучающимися профессий (которые востребованы в современном обществе) связанных с компьютерным моделированием: строительное моделирование, биологическое моделирование, медицинское моделирование, 3 D – дизайн, 3 D – анимация и т.д.

Отличительная особенность данной программы в том, что развитие навыков трехмерного моделирования и объемного мышления будет способствовать дальнейшему формированию взгляда обучающихся на мир, раскрытию роли информационных технологий в формировании естественнонаучной картины мира, формированию компьютерного стиля мышления, подготовке обучающихся к жизни в информационном обществе. Сферой применения 3D-моделирования является моделирование сложных трехмерных объектов в архитектуре, строительстве, энергосетях, инженерии, дизайне игр, кинематографе и телевидении, деревообработке, 3d печати, образовании и др.

Успешное освоение обучающимися данной программы позволит им продолжить обучение по программе профессионального трехмерного моделирования, в творческих объединениях анимационной и видео направленности. В рамках обучения по данной программе обучающиеся осваивают аппаратное и программное обеспечение для создания объемной модели, что, во-первых, расширяет знания обучающихся в области информационных технологий и формирует навыки работы с трёхмерными моделями, а во-вторых, способствует определению их будущей профессии, в этом **педагогическая целесообразность** дополнительной образовательной общеразвивающей программы «3D моделирование».

Данная программа обеспечивает теоретическое и практическое овладение современными информационными технологиями проектирования и конструирования, включает в себя практическое освоение техники создания трехмерной модели, способствует созданию дополнительных условий для построения индивидуальных образовательных траекторий обучающихся.

Адресат программы – обучающиеся 15-17 лет.

Сроки реализации программы: 32 часа.

Принцип набора в объединение – свободный.

Цели и задачи программы

Цель обучения по данной программе: развитие навыков 3D моделирования у обучающихся через изучение современных программных средств и основ 3D технологий.

Задачи:

Обучающие.

- Ознакомится с основными положениями 3D моделирования.
- Приобрести умения анализа пространственной формы объектов.
- Овладеть умением представлять форму проектируемых объектов.
- Приобрести навыки моделирования с помощью современных программных средств.

Освоить навыки 3D печати.

Развивающие:

- Развить пространственное воображение, умения анализа и синтеза пространственных объектов..
- Развивать техническое и проектное мышление.
- Развить познавательные и творческие способности обучающихся, прививать активно познавательный подход к жизни
- Развить устойчивый интерес к поисковой творческой деятельности.
- Развивать мотивацию доведения решения задач до реализации в материале.

—Развить умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

—Развить умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитательные:

—Воспитать чувство личной и коллективной ответственности за выполняемую работу.

—Воспитать нравственные качества по отношению к окружающим (доброжелательность, чувство товарищества и т.д.).

—Приобщить ребенка к здоровому образу жизни.

Планируемые результаты освоения программы:

В результате изучения данного курса у обучающихся ДОЛЖНЫ быть достигнуты следующие результаты.

Личностные результаты проявление дисциплинированности, трудолюбие и упорство в достижении поставленных целей;

оказание бескорыстной помощи своим сверстникам, нахождение с ними общего языка и общих интересов;

развитие мотивов учебной деятельности и личностный смысл учения, принятие и освоение социальной роли обучающего;

Метапредметные результаты умение предъявлять результат своей работы;

возможность использовать полученные знания в жизни;

умение самостоятельно конструировать свои знания;

ориентироваться в информационном пространстве;

согласование параметра модели с параметрами других моделей, разработанных другими участниками проекта.

Предметные результаты

—знание терминов 3D моделирования.

—знание системы проекций, изометрические и перспективных изображений.

—изучение принципа работы 3D принтеров и способы подготовки деталей для печати.

—выполнение визуализацию сцен.

—создание и редактирование 3D модели.

—основные приемы построения 3D моделей.

—освоение способов и приемов редактирования моделей.

—осуществлять подготовку моделей для печати

—подбор материала и текстурирование поверхности моделей.

Формы и режим занятий

Занятия проходят 1 раз в неделю по 2 академических часа с 15 минутным перерывом.

Сроки реализации программы: Программа рассчитана на 32 часа.

Формы контроля и подведения итогов

В начале занятия проводится опрос обучаемых школьников по вопросам предыдущего занятия.

В конце этапа моделирования проводится обсуждение результатов проектирования с оценкой проделанной работы. Вопросы, которые возникают у обучающихся, выносятся на общее обсуждение также в диалоговой форме разбора материала.

В качестве проверки используются различные формы подведения итогов: проведение внутренних соревнований между обучающимися, учебными группами; участие в окружных, городских и международных соревнованиях по робототехнике.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля) по разделам
		Всего	Теоретических	Практических	
1	Вводное занятие. Выполнение эскизов	2	1	1	анкетирование
2	Создание 3D моделей в Onshape	4	1	3	Обсуждение результатов
3	Программа Компас 3D	6	1	5	Обсуждение результатов
4	Редактирование 3D моделей	4	1	3	Обсуждение результатов
5	Наложение материалов и визуализация	4	1	3	Обсуждение результатов
6	3D печать	6	1	5	Обсуждение результатов
7	3D фрезерование	4	1	1	Обсуждение результатов
8	Итоговое занятие	2		2	Защита проектов
	Итого	32	7	25	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА.

Тема 1. Вводное занятие.

Основы 3D моделирования. Знакомство с интерфейсом программой 123D Design. Правила работы в лаборатории и организация рабочего места. Выполнение эскизов

Тема 2. Создание 3D моделей. Основные способы построения моделей. Тема 3. Программа Компас 3D.

Интерфейс программы Компас 3D. Создание моделей булевыми операциями. Экструдирование. Сдвиг. Лофтинг.

Тема 4. Редактирование 3D моделей.

Фаски и скругления. Редактирование 3D тел. Изменение формы моделей T-spline.

Тема 5. Наложение материалов и визуализация.

Выбор и наложение материалов. Подбор и установка источников света. Выбор рендера. Визуализация.

Тема 6. 3D печать.

Знакомство с программой для 3D принтера. Подготовка моделей к печати. Печать моделей. Обсуждение результатов.

Тема 7. фрезерование.

Ознакомление с технологией 3D фрезерования. Подготовка моделей к изготовлению на фрезерном станке.

Тема 8. Итоговое занятие

Анализ проделанной работы, рассмотрение наиболее удачных конструкций. Задание на будущее.

Организационно-педагогические условия реализации программы.

Учебно-методическое обеспечение программы

Занятия проводятся в форме лекций, обсуждения и практических работ.

При работе с детьми в учебных группах используются различные методы: словесные, метод проблемного обучения, проектно-конструкторский метод, а также игровой метод.

Метод строго регламентированного задания. Выполнение индивидуальных и групповых 3D моделей.

Групповой метод (мини-группы). Создание модели по предложенной схеме группой занимающихся (2— 4 человека); определение ролей и ответственности, выбор рационального способа создания модели.

Метод самостоятельной работы. Свобода при выборе темы, методов и режима работы, создание условий для проявления творчества. Защита собственного проекта.

Соревновательный метод. Проведение соревнований для выявления наиболее качественной и оригинально выполненной работы.

Словесный метод. Вербальное описание заданий и оценки результатов.

Метод визуального воздействия. Демонстрация визуализированных рисунков, демонстрация отпечатанных модели.

Дискуссия. Смысл данного метода состоит в обмене взглядами по конкретной проблеме. С помощью дискуссии, обучающиеся приобретают новые знания, укрепляются в собственном мнении, учатся его отстаивать. Так как главной функцией дискуссии является стимулирование познавательного интереса, то данным методом в первую очередь решается задача развития познавательной активности обучающихся.

Методическое обеспечение

Для успешного проведения занятий очень важна подготовка к ним, заключающаяся в планировании работы, подготовке материальной базы и самоподготовке педагога.

В процессе подготовки к занятиям продумывается вводная, основная и заключительная части занятий, отмечаются новые термины и понятия, которые следует разъяснить обучающимся, выделяется теоретический материал, намечается содержание представляемой информации.

подготавливаются наглядные примеры изготовления модели.

В конце занятия проходит обсуждение результатов и оценка проделанной работы.

Материально-технические условия реализации программы.

Для проведения занятий необходимо достаточно просторное помещение, которое должно быть хорошо освещено и оборудовано необходимой мебелью: столы, стулья, шкафы — витрины для хранения материалов, специального инструмента, приспособлений, чертежей, моделей. Для работы необходимо иметь достаточное количество наглядного и учебного материала и ТСС). Для реализации программы необходимо:

1. Компьютерный класс 8-15 шт.
1. Системное программное обеспечение (Windows)
3. Онлайн-сервис Onshape
4. Программное обеспечение Autodesk Fusion360
5. Проектор
6. 3D принтер
7. Программа для 3D принтера типа Slicer
8. Цветной филамент PLA (1.75)

Информационное обеспечение

программы Интернет-ресурсы:

1. <http://www.123dapp.com/design>
2. <http://env.autodesk.com/products/fusion-360/learn-training-tutorials>
3. <http://www.123dapp.com/design>
4. <https://www.youtube.com/watch?v=wX2uoDUkI>
5. https://www.youtube.com/watch?v=KK_g_iiJ10A
6. <https://www.youtube.com/watch?v=hHXHiboMyaU>
7. [http://autodeskeducation.ru/wintersch0012\(\)16/masterclasses/](http://autodeskeducation.ru/wintersch0012()16/masterclasses/)
8. <http://make-3d.ru/articles/что-такое-3d-печат/>
9. <https://www.youtube.com/watch?v=EQ-W4qxF5Sk>
10. <http://3dwiki.ru/kak-rabotaet-3d-printer-bazovye-ponyatiya-i-nekotorye-vazhnye-terminy>
11. <https://www.youtube.com/watch?v=gWBV5vxKj0w>

Список литературы

Для педагога:

1. Керлоу, Айзек Виктор «Искусство 3D-анимации и спецэффектов» / Айзек В. Керлоу: (Пер, с англ. Е.В. Смолиной). М.: ООО «Вершина», 2004. 180 с.
2. «Компьютерная графика: Полигональные модели». А.В. Боресков, Е.В. Шикин, издательство Диалог-МИФИ, 2005 г. - 464 с.
3. Монахов М.Ю. «Учимся проектировать на компьютере.» Элективный курс: Практикум/М.Ю. Монахов, С.Л. Солодов, Г.Е. Монахова. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. — 172 с.: ил.
4. Александр Петелин. «SketchUp - просто 3D!» Учебник-справочник Google SketchUp v. 8.0 Pro (в 2-х книгах), 2012. — 192 с.: ил.
5. Тозик В., Ушакова О. «Самоучитель SketchUp.» – БХВ-Петербург, 2013.
6. Chronister J. Blender Basic / Перевод: Азовцев Юрий. Учебное пособие, 3-е издание.

Для обучающихся:

1. Заверотов В.А. От идеи до модели. - М., Просвещение, 1988.
2. Румянцева Е. Аппликация «Простые поделки». - М.: Айрис Пресс. 2010. 3. Самойлова Л. М. Объемные картинки.- СПб.: Детство-Пресс» 2008.
4. Потемкин А. Инженерная графика. Просто и доступно. – М: Профиздат, 2000.
5. 3D-моделирование в Blender. Курс для начинающих [Электронный ресурс]/ С. Шапошникова, "Лаборатория юного линуксоида", 2009-2014. - Режим доступа: <http://younglinux.info/blender.php>, свободный.

**Календарный учебный график программе «3 D -
МОДЕЛИРОВАНИЕ »**

№	дата	Тема занятия	Кол-во часов	Место проведения	Форма проведения	Форма контроля
1		Введение	2	кабинет		
1.1		Ознакомление обучающихся с целями и задачами курса обучения. Инструктаж по технике безопасности	2	кабинет	Лекция. Беседа.	Собеседование, контрольные вопросы
2		Создание 3D моделей в Onshape	6	кабинет		
2.1		Основы 3D технологий: история и перспективы	1	кабинет	Лекция. Беседа.	Учебная игра
2.2		Установка программного обеспечения. Интерфейс, особенности ПО	1	кабинет	Беседа. Лекция.	Собеседование, контрольные вопросы
2.3		Вхождение в 3D моделирование. Настройка онлайн-сервиса	1	кабинет	Практическое занятие	Учебная игра
2.4		Алгоритм: последовательность действий и алгоритм; известные алгоритмы; алгоритм и сохранённая информация	1	кабинет	Опрос, беседа	Собеседование, контрольные вопросы
3		Программа Компас 3D	6	кабинет		
3.1		Основы разработки проекта	1	кабинет	Лекция. Беседа.	Собеседование, контрольные вопросы
3.2		Основы разработки трехмерной модели на компьютере	1	кабинет	Лекция. Беседа.	Собеседование, контрольные вопросы

3.3		Разработка трехмерной модели на компьютере в соответствии с темой проекта	1	кабинет	Практическая работа	Практикум
3.4		Настройка параметров принтера	1	кабинет	Лекция. Беседа.	Собеседование, контрольные вопросы
3.5		Печать 3D-моделей в соответствии с разработанным проектом	2	кабинет	Практика	Творческий проект
4		Редактирование 3D моделей	4	кабинет	Лекция. Беседа. Практика.	Собеседование,
4.1		Настройка печати, обзор параметров. Печать	1	кабинет	Практическая работа	Учебная игра
4.2		Изучение настроек с расширенными параметрами	1	кабинет	Лекция. Беседа.	Собеседование, вопросы
4.3		Выбор пластика для принтера. Создание трехмерной модели	1	кабинет	Практическая работа	Собеседование, вопросы, практика
4.4		Этап нарезки	1	кабинет	Лекция. Беседа. Практика.	Собеседование, контрольные вопросы
5		Наложение материалов и визуализация	4	кабинет	Практическое занятие	Выставка моделей 3D Контрольное практическое задание

5.1		Выбор и наложение материалов.	1	кабинет	Лекция. Беседа. Практика.	Собеседование
5.2		Подбор и установка источников света.	1	кабинет	Практическое занятие	Собеседование, контрольные вопросы
5.3		Выбор рендера. Визуализация.	2	кабинет	Практическое занятие	Выставка моделей 3D Контрольное практическое задание
6		3D печать	6	кабинет		
6.1		Знакомство с программой для 3D принтера.	2	кабинет	Лекция. Беседа. Практика.	Собеседование
6.2		Подготовка моделей к печати.	2	кабинет	Практическое занятие	Собеседование, контрольные вопросы
6.3		Печать моделей. Обсуждение результатов.	2	кабинет	Практическое занятие	Выставка моделей 3D Контрольное практическое задание

7		3D фрезерование	4	кабинет		
7.1		Ознакомление с технологиями 3D фрезерования.	2	кабинет	Практическое занятие	Собеседование, контрольные вопросы
7.2		Подготовка моделей к изготовлению на фрезерном станке.	2	кабинет	Практическое занятие	Выставка моделей 3D Контрольное практическое задание
8		Итоговое занятие	2	кабинет	Анализ проделанной работы, рассмотрение наиболее удачных конструкций	
8.1		Подведение итогов	2	кабинет	Задание на будущее.	Выставка моделей 3D Контрольное практическое задание
		Итого:	32			