

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа имени Героя Советского Союза С.М. Иванова» р.п. Турки
Турковского района Саратовской области

<p>Протокол педагогического совета № 1 от «25» 08 2023 г.</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ Директор _____ Лопаткина Л.В. Приказ № 298 от «01» 09 20 23 г.</p>
---	---

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Моделирование 3D ручкой

Направленность: техническая
Срок реализации: 1 год
Количество часов: 144
Учитель: Юдаева Т.В

р.п.Турки 2022 – 2023 г.г.

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической **направленности** «Моделирование 3D ручкой» (далее – Программа) разработана в соответствии с требованиями Федерального Закона «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012, Концепцией развития дополнительного образования детей, утвержденной Распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 №1726, Приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 196 от 09.11.2018 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014г. №41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

Актуальность. Социальный заказ современного общества на трансформацию инженерного образования и подготовки «инженеров будущего» связан с необходимостью реализации Стратегии научно-технического развития России.

В качестве ответа на необходимость формирования нового инженерного мышления в учебных программах появляются новые дисциплины, такие как инженерная психология, инженерная экономика, прикладная экология, дизайн, социология техники и другие. Сегодня современному рынку нужны инженеры-лидеры, специалисты-универсалы, умеющие мыслить системно, видеть общую картину и разрабатывать продукты, которые они способны самостоятельно довести от стадии идеи до производства.

В связи с вышеизложенным дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-моделирование» направлена на формирование у обучающихся начальных инженерных компетенций в области создания пространственных моделей, творческого подхода к решению задач по трёхмерному моделированию, что будет способствовать дальнейшему обучению основам алгоритмизации и программирования.

Отличительной особенностью в данном направлении является применение в 3D-моделировании технологии рисования 3D-ручкой. Для создания трёхмерных моделей используется нагретый биоразлагаемый пластик, застывающие нити которого можно располагать в различных плоскостях, что позволяет рисовать в пространстве и создавать объёмные модели. Именно работа с 3D-ручкой лежит в основе разработанной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «3D-моделирование».

Педагогическая целесообразность программы заключается в создании необходимых условий для личностного развития обучающихся,

позитивной социализации и профессионального самоопределения. Программа ориентирована на удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном, художественно-эстетическом, нравственном развитии, а также на выявление, развитие и поддержку талантливых детей в занятии научно-техническим творчеством.

Адресат программы. Программа предназначена для детей 7-10 лет. Такой большой возрастной охват объясняется минимальным набором начальных навыков ребёнка, при котором возможно достижение максимальной результативности реализации программы. Состав группы – не более 10 человек. Набор детей в объединение свободный.

Срок реализации программы 1 учебный год, 144 учебных часов. Групповые очные занятия проводятся 2 раза в неделю. Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной программе соответствует нормам, утвержденным «СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» № 41 от 04.07.2014 (СанПин 2.4.43172 -14, пункт 8.3).

1.1. Цель и задачи образовательной программы

Целью образовательной программы является создание условий для успешного обучения детей созданию объемных моделей, используя технологию рисования 3D-ручкой.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи:**

1). Образовательные задачи (предметные):

- познакомить с трехмерным моделированием, назначением, промышленным и бытовым применением, перспективами развития,
- научить создавать трехмерные модели на плоскости и в пространстве с помощью 3D-ручки,
- познакомить с рисованием в координатной плоскости;

2). Метапредметные задачи:

- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел,
- развивать умения работать по предложенным шаблонам и инструкциям по сборке моделей,
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;

3). Личностные задачи:

- формировать навыки выполнения коллективных творческих проектов,
- стимулировать мотивацию обучающихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка,
- способствовать развитию интереса к технике и моделированию.

Планируемые результаты

Обучающиеся по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «3D-моделирование»:

знают:

- основы трехмерного моделирования;
- основные понятия «моделирование», «трёхмерное пространство», «рисунок», «эскиз», «схема», «чертеж»;
- способы создания 3D-моделей;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;

умеют:

- самостоятельно решать технические задачи в процессе моделирования (планирование предстоящих действий, самоконтроль);
- создавать 3D-рисунки и 3D-модели;
- 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;

владеют:

- навыками проекционного черчения;
- навыками рисования в плоскости;
- навыками рисования 3D-ручкой на плоскости и в пространстве;
- навыком совмещения материалов при работе с пластиком;
- опытом публичной защиты проекта

Ожидаемые **личностные результаты** включают готовность и способность к самостоятельному обучению на основе учебно-познавательной мотивации, в том числе готовности к выбору направления профильного образования с учетом устойчивых познавательных интересов. Освоение материала курса как одного из инструментов информационных технологий в дальнейшей учёбе и повседневной жизни.

Ожидаемые **метапредметные результаты** обучающихся:
Регулятивные универсальные учебные действия:

- освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- формирование умений ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;
- оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

– строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям, строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

– формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

2.2. Учебный план

№ п/п	Наименование раздела, курса, модуля, темы	1 год обучения		
		Всего	Теория	Практика
1.	Теоретические основы трехмерного моделирования	50	11	39
2.	Рисование на плоскости с использованием 3D-ручки	13	3	10
3.	Рисование в пространстве с использованием 3D-ручки	77	11,5	65,5
4	Промежуточная аттестация	4	1	3
5	Итоговая аттестация	-		
	ИТОГО:	144		

1.2. Содержание программы

Содержание программы включает в себя три основных раздела:

- 1). Теоретические основы трехмерного моделирования;
- 2). Рисование на плоскости с использованием 3D-ручки;
- 3). Рисование в пространстве с использованием 3D-ручки.

Содержание тематического плана

Вводное занятие (2 ч.)

Теория (1 ч.)

Первое знакомство с 3D-ручкой. История появления, виды 3D-ручек, виды пластика (PLA и ABS). Принцип работы 3D-ручки. Демонстрация возможностей 3Dручки. Техника безопасности при работе с 3D-ручкой. Организация рабочего места. Проведение опроса учащихся об их опыте работы с 3D-ручкой.

Практика (1 ч.)

Первое самостоятельное использование 3D-ручки: подключение, выбор пластика и режима работы, заправка ручки пластиком. Рисование простой фигуры (квадрат, круг, треугольник). Самостоятельная замена пластика в 3Dручке.

Раздел 1. Теоретические основы трехмерного моделирования

Теория (11 ч.)

Задачи 3Dмоделирования, понятия «модель», основные виды моделирования, процесс моделирования, оценка модели.

Общие понятия и представления о форме. Геометрическая основа строения формы предметов. Способы создания трёхмерных объектов: соединение между собой плоских модулей, каркасное моделирование.

Краткая характеристика материалов, используемых в 3D-рисовании.

Применение шаблонов и готовых форм при работе с 3D-ручкой. Понятие рисунка, эскиза, чертежа. Понятие композиционной организации пространства.

Практика (39 ч.)

Работа с 3D-ручкой, исследование процесса нагревания, замена пластика, использование разных видов пластика, испытание разных скоростей подачи материала. Выполнение линий разных видов. Способы заполнения межлинейного пространства.

Работа на бумаге, создание простой модели с помощью карандаша и линейки.

Практическая работа «Создание плоской фигуры по шаблону». Создание простых трёхмерных объектов из плоских модулей. Разработка эскиза. Каркасное моделирование геометрических форм шара, конуса, цилиндра. Создание выразительных образов с использованием художественного оформления и декорирования моделей.

Раздел 2. Рисование на плоскости с использованием 3D-ручки

Теория (3 ч.)

Координатная плоскость. Рисунки на координатной плоскости. Основные техники рисования 3D-ручкой на плоскости, важность цельного контура, техники закрашивания плоскости.

Практика (10 ч.)

Выполнение заданий по рисованию в координатной плоскости. Разработка своего рисунка по координатам. Моделирование и художественное конструирование на заданную тему.

Раздел 3. Рисование в пространстве с использованием 3D-ручки

Теория (12,5 ч.)

Важность создания эскиза будущей композиции и объекта в трехмерном моделировании. Создание объёмной фигуры из плоских и объёмных элементов и с помощью изготовления каркасов. Техника скрепления разных элементов. Простые способы соединения подвижных частей модели.

Практика (68,5 ч.)

Практическая работа «Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей». Создание трёхмерных объектов с помощью каркасного моделирования. Моделирование и художественное конструирование на заданную тему. Приоритетные темы: День народного единства, День космонавтики, День победы. Создание авторского или коллективного проекта для оформления тематической выставки.

Календарный план

№ п/п	Дата	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации и/контроля
			Теория	Практика	Всего	
1.		Знакомство с объединением. Вводное занятие. Виды 3D-ручек и пластика. Устройство 3D-ручки. Демонстрация возможностей. Инструктаж по технике безопасности. Рабочее место.	1	1	2	Наблюдение, опрос
2.		Раздел 1. Теоретические основы трехмерного моделирования				
3.			1	1	2	Наблюдение, опрос
4.		Общие понятия и представления о форме. Понятие трёхмерного объекта. Изготовление модуля. Создание простых примитивов.	2	2	4	Наблюдение, опрос
5.		Простое моделирование. Изготовление поделки из плоских модулей. Способы крепления и соединения модулей.	1	3	4	Наблюдение, опрос
6.		Базовая форма – шар. Способы создания шара по готовой форме.	1	3	4	Наблюдение, опрос
7.		Понятие каркаса при моделировании трёхмерного объекта. Изготовление каркаса для шара.	0,5	3,5	4	Наблюдение, опрос
8.		Способы построения каркаса для конуса (усечённого	0,5	9,5	10	Наблюдение, опрос

		конуса), цилиндра.				
9.		Примитивные способы соединения подвижных частей простых объектов.	1	3	4	Наблюдение, опрос
10		Понятие композиции. Объединение предметов в композицию. Основы композиционного построения и организации пространства. Создание композиций.	2	8	10	Наблюдение, опрос
11		Работа по образцу. Создание. моделей.	1	5	6	Наблюдение, опрос
		Итого:	11	39	50	
		Раздел 2. Рисование на плоскости с использованием 3D-ручки				
12		Техники рисования 3D-ручкой на плоскости по шаблонам.	0,5	1,5	2	Наблюдение, опрос
13		Линии различных видов. Способы заполнения межлинейного пространства. Выполнение линий разных видов. Простые шаблоны. Смайлики. Создание плоской фигуры	0,5	1,5	2	Наблюдение, опрос
14		Создание плоской фигуры по шаблону. Осенние листья. Создание композиции. Ветка рябины. Ветка дуба с желудями.	0,5	2	2,5	Наблюдение, опрос
15		Композиция "Дары осени"	0,5	2	2,5	Наблюдение, опрос
16		Создание плоской фигуры по шаблону. Бабочки.	1	3	4	Наблюдение, опрос
		Итого:	3	10	13	
		Раздел 3. Рисование в пространстве с использованием 3D-ручки				
17		Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей. Насекомые.	0,5	2	2,5	Наблюдение, опрос

18	Создание объёмной фигуры бабочки, состоящей из плоских деталей. Стрекоза. Пчела. Божия коровка.	0,5	2	2,5	Наблюдение, опрос
19	Объёмные цветы из плоских деталей. Цветок ромашки. Цветик-семицветик. Цветы розы.	0,5	4	4,5	Наблюдение, опрос
20	Разработка макета к Дню народного единства.	1	3	4	Наблюдение, опрос
21	Творческая мастерская. Изготовление моделей государственных символов России.	1	5	6	Наблюдение, опрос
22	Создание объёмной фигуры из плоских деталей. Создание многогранников.	0,5	2,5	3	Наблюдение, опрос
23	Создание трёхмерного объекта. Дерево. Дерево всех времён года. Дерево-бонсай в горшке. Кактус в горшке.	0,5	3,5	4	Наблюдение, опрос
24	Творческая мастерская. Новый год к нам мчится. Изготовление новогодних трёхмерных украшений.	0,5	5,5	6	Наблюдение, опрос
25	Коллективная работа. В лесу родилась ёлочка. Создание трёхмерных елей.	0,5	3,5	4	Наблюдение, опрос
26	Создание сложных 3D моделей: аквариум с рыбками.	0,5	4	4,5	Наблюдение, опрос
27	Разработка макета к проекту "Зоопарк". Творческая мастерская. Создание моделей животных. Организация пространства зоопарка. Создание декораций. Оформление композиции "Зоопарк".	0,5	4	4,5	Наблюдение, опрос
28	Творческая мастерская. Создание объёмных моделей наземных транспортных средств.	0,5	3,5	4	Наблюдение, опрос
29	Знакомство с армейской символикой вооружённых сил	0,5	3,5	4	Наблюдение, опрос

		России. Рода войск. Знаки отличия. Творческая мастерская. Изготовление подарков к Дню защитника Отечества.				
30		Композиция. Цветы в вазе. Подарок к дню 8 Марта.	0,5	3,5	4	Наблюдение, опрос
31		Проект "День космонавтики". Коллективная работа. Создание композиции, включающей различные объекты: ракеты, планеты, космонавты и др.	1,5	8	9,5	Наблюдение, опрос
32		Проект "День Победы" Символы Победы. Красная Площадь. Изготовление макета военного парада.	2	8	10	Наблюдение, опрос
33		Итоговое занятие	1	3	4	Опрос, тест, выполнение задания
		Итого:	12,5	68,5	81	
		Всего	144			

1. Календарный учебный график

№п/п	Название разделов и тем	Количество часов	Дата	
		всего		
1	<u>Основы работы с 3D ручкой</u>	34		
1.1	Техника безопасности при работе с 3д ручкой. Демонстрация возможностей, устройство 3D ручки.	1		
1.2	История создания 3Д технологии. Виды 3Д ручек. Виды 3Д пластика.	1		
1.3	Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D ручкой.	4		
1.4	Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D ручкой.	4		
1.5	Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D ручкой.	4		
1.6	Общие понятия и представления о форме.	4		
1.7	Геометрическая основа строения формы предметов.	4		

	Выполнение линий разных видов.	2		
1.8	Выполнение линий разных видов.	2		
	Выполнение линий разных видов.	1		
1.6	Способы заполнения межлинейного пространства.	1		
2	<u>Простое моделирование</u>	34		
2.1	Значение чертежа.	2		
2.2	Техника рисования на плоскости	2		
2.3	Техника рисования в пространстве	2		
2.4	Практическая работа «Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Насекомые»	2		
2.5	Практическая работа «Бабочка»	2		
2.6	Практическая работа «Цветок»	2		
2.7	Практическая работа «Ромашка»	2		
2.8	Практическая работа «Роза»	2		
2.9	Практическая работа «Узоры»	2		
2.10	Практическая работа «Шкатулка»	2		
2.11	Практическая работа «Очки»	2		
2.12	Практическая работа «Кольцо»	2		
2.13	Практическая работа «Белка»	2		
2.14	Практическая работа «Котик»	2		
2.15	Практическая работа «Елка»	2		
2.16	Практическая работа «Домик»	2		
2.17	Практическая работа «Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Украшение для мамы»	2		
3	<u>Моделирование</u> Создание трёхмерных объектов.	34		
3.1	Практическая работа «Велосипед».	2		
3.2	Практическая работа «Ажурный зонтик».	3		
3.3	Практическая работа «Качели»	4		
3.4	Практическая работа «Самолет».	4		
3.5	Практическая работа «Подставка для ручек»	3		
3.6	Практическая работа «Автомобиль»	4		
3.7	Практическая работа «Октаэдр»	4		
3.8	Практическая работа «Пирамида»	4		
3.9	Практическая работа «Додекаэдр»	4		
3.10	Практическая работа «Экосаэдр»	4		
5	<u>Понятие о композиции</u>	34		
5.1	Композиции в инженерных проектах	5		

5.2	Практическая работа «Здания»	5		
5.3	Практическая работа «Лестница»	4		
5.4	Практическая работа «Летающие объекты»	4		
5.5	Практическая работа «Композиции в архитектуре»	4		
5.6	Практическая работа «Композиции в автоделе»	4		
5.7	Практическая работа «Композиции в механике»	4		
5.8	Практическая работа «Композиции в легкой промышленности»	4		
8	<u>Проектирование</u> Создание и защита проекта. «В мире сказок».	8		
8.1	Сказочный персонаж	2		
8.2	Сцена сказки	2		
8.3	Сказочные атрибуты	2		
8.4	Видеоролик в движении	2		
	Всего	144		

2.3. Условия реализации программы

Для реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «3D-моделирование» необходимо помещение для теоретических занятий, просмотров презентаций и видео материалов, проведения практических занятий, оборудованное средствами:

- рабочий стол для педагога;
- персональный компьютер;
- проектор (интерактивная доска);
- рабочее место для учащихся (40-50 см² для каждого, возможно парта на двоих учеников, возможно один большой рабочий стол на всех);
- 3D-ручка для каждого обучающегося;
- пластик разных цветов.

2.4. Формы аттестации

Формы аттестации разработаны для определения соответствия уровня полученных обучающимися знаний, умений и навыков планируемым результатам образовательной программы. Контроль и оценка образовательной деятельности осуществляется постоянно, по мере изучения материала.

Итоговая аттестация представляет собой оценку качества усвоения обучающимися содержания образовательной программы за весь период обучения и проводится в конце учебного года в форме итогового занятия.

2.5. Методические материалы

Для реализации данной образовательной программы используются следующие методы обучения:

- 1). Методы, используемые на занятиях по источнику знаний:

- словесные: беседа, рассказ, объяснение;
- наглядные: иллюстрация, демонстрация, наблюдение, показ видеоматериалов;
- практические: игра, упражнения.

2). Методы по характеру учебной деятельности:

- репродуктивные;
- проблемные;
- объяснительно-иллюстративные;
- поисковые;
- эвристический.

3) Методы по степени активности педагога и обучающихся:

- активные;
- интерактивные.

Образовательный процесс строится на основе применения следующих педагогических технологий:

Образовательный процесс строится на основе применения следующих педагогических технологий:

Технология личностно-ориентированного обучения направлена на максимальное развитие индивидуальных познавательных способностей обучающихся. Содержание, методы и приемы личностного ориентирования направлены на то, чтобы раскрыть и использовать субъективный опыт каждого обучающегося, помочь становлению личности путем организации познавательной деятельности.

Технология развивающего обучения, при котором главной целью является не приобретение знаний, умений и навыков, а создание условий для развития психологических особенностей: способностей, интересов, личностных качеств и отношений между людьми; при котором учитываются и используются закономерности развития, уровень и особенности индивидуума.

Групповые технологии предполагают организацию совместных действий, коммуникацию общения, взаимопомощь. Особенности групповой технологии заключаются в том, что учебная группа делится на подгруппы для решения и выполнения конкретных задач: групповые задания выполняются так, чтобы был виден вклад каждого обучающегося.

Технология исследовательского (проблемного) обучения предусматривает организацию проблемных ситуаций, при которых ребенок самостоятельно находит путь к их разрешению.

Здоровье сберегающие технологии, создающие максимально возможные условия для сохранения, укрепления и развития духовного, эмоционального, интеллектуального, личностного и физического здоровья обучающихся.

Также на занятиях активно применяются информационно-коммуникационные технологии, которые значительно повышают интерес

детей к занятиям, уровень познавательных возможностей детей. Информационные технологии обеспечивают лично-ориентированный подход. Возможности компьютера позволяют увеличить объём предлагаемого для ознакомления материала. Каждое занятие имеет следующую структуру: организационный момент, теоретическая часть, практическая часть, подведение итогов.

2.6. Список литературы

1. 3D-принтер: история создания машины будущего / Акбутин Э. А., Доромейчук Т. Н. // Юный ученый. – 2015. – №1. – С. 97-98.
2. 3D-ручки – зачем они нужны и в чем различаются / Geektimes [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – URL: <https://geektimes.ru/company/top3dshop/blog/284340/>
3. 3D-ручка: что это такое, как лучше выбрать 3D-ручку, самые лучшие 3D-ручки / 3d4all [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – URL: <http://3d4all.pro/more/articles/kak-luchshe-vybrat-3d-ruchku/>.
4. 3D-ручка / Энциклопедия 3D-печати – 3DToday [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – URL: http://3dtoday.ru/wiki/3d_pens/.
5. Ившин К. С., Башарова А. Ф. Принципы современного трехмерного моделирования в промышленном дизайне [Текст] / К. С. Ившин, А. Ф. Башарова // Архитектон: известия вузов. – № 39. – Сентябрь 2012. – С. 101-113
6. Красильникова В.А. Использование информационных и коммуникационных технологий в образовании [Текст]: Учебное пособие / В.А. Красильникова. – М.: Директ-Медиа, 2013. – 292 с.
7. Курс рисования 3D -ручкой / Компании 3DProsto.NET [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – URL: <http://3dprosto.net/collection/kurs-risovaniya-3d-ruchkoj>.
8. Моделирование с помощью 3D-ручки / [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – URL: Московский институт электроники и математики им. А.Н. Тихонова <https://miem.hse.ru/3dpen/>.
9. Трёхмерная графика / Wikipedia [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Трёхмерная_графика.
10. Чернышев С. Л. Фигурные числа. Моделирование и классификация сложных объектов [Текст] / С. Л. Чернышев; предисл. А. М. Дмитриева. – М.: URSS: КРАСАНД, 2014. – 388 с.
11. Что такое 3D-ручка? / Make 3D [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – URL: <https://make-3d.ru/articles/что-такое-3d-ruchka/>.