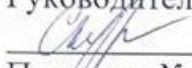


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 13»

Рассмотрено на методическом совете
Руководитель МС
 О.В. Скурстенис
Протокол № 1 от 28.08.2025 г.

Утверждено
Директор МБОУ СОШ №13
 П.Н. Вымятина
Приказ №203 от 28.08.2025 г.



Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности
«3D-моделирование и прототипирование. Стартовый уровень»

Возраст учащихся: 10-12 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
преподаватель центра «Точка роста»
МБОУ СОШ № 13
Фуричева Наталья Олеговна

г. Оленегорск
2025 год

Пояснительная записка

Область применения программы

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «3D моделирование и прототипирование. Стартовый уровень» (далее - программа) направлена на формирование у учащихся компетенций в области освоения научных знаний и развития интереса к инженерным профессиям.

В рамках данной программы учащиеся приобретают первоначальные знания о моделировании и прототипировании. Проектная деятельность подразумевает практическое решение инженерных задач электромоделирования. При их выполнении учащиеся знакомятся с возможностями работы на высокотехнологичном оборудовании, принципами его работы и областями применения.

Программа разработана в соответствии с основными нормативными документами:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденным приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629;
- Санитарными правилами СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи, утвержденными постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28;
- Санитарными правилами и нормами СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденными постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2;
- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (письмо Министерства и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242);
- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р);
- Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» (распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р);
- письмом Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09-1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности».

Направленность программы: техническая.

Актуальность программы заключается в том, что он способствует формированию целостной картины мира у школьников в подростковом возрасте, позволяет им определить свое место в мире для его деятельностного изменения. Решающее значение 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 основной средней школе призвано способствовать приобретению соответствующих навыков. Данная программа посвящен изучению простейших методов 3D-моделирования с помощью 3D ручки.

Педагогическая целесообразность обусловлена развитием творческих способностей детей через практическое мастерство. Целый ряд специальных заданий на наблюдение, сравнение, домысливание, фантазирование служат для достижения этого. Программа направлена на то, чтобы через труд приобщить детей к творчеству. Работая над созданием собственной модели учащиеся обучатся основам исследовательской и проектной деятельности.

Новизна программы заключается в том, что рисование 3Д ручкой – новейшая технология творчества, в которой для создания объёмных изображений используется нагретый биоразлагаемый пластик. Застывающие линии из пластика можно располагать в различных плоскостях, таким образом, становится возможным рисовать в пространстве.

Цель программы: Формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных моделей. Освоить элементы основных навыков по трехмерному моделированию.

Задачи:

Обучающие:

- ориентироваться в трехмерном пространстве;
- модифицировать, изменять объекты или их отдельные элементы;
- объединять созданные объекты в функциональные группы;
- создавать простые трехмерные модели.

Развивающие:

- развивать логическое мышление и мелкую моторику;
- развить умение излагать мысли в четкой логической последовательности, составлять план действий и применять его для решения практических задач;

- развитие умения творчески подходить к решению задач;
- развить умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Воспитательные:

- научить действовать сплоченно в составе команды;
- воспитать волевые качества, такие как собранность, терпение, настойчивость;
- выработать стремление к достижению поставленной цели.

Уровень программы: стартовый.

Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы: 10-12 лет.

Форма реализации программы: очная.

Срок реализации программы (модуля): 1 год.

Объем программы: 34 часа.

Количество обучающихся в группе: 10-15 человек.

Форма организации занятий – групповая, при работе над проектами групповая, парная.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 1 академическому часу.

Виды учебных занятий и работ: практические работы, беседы, лекции, выставки.

Формы, методы, технологии обучения:

- объяснительно-иллюстративный;
- репродуктивный;
- диалогический;
- эвристический;
- технология индивидуальных консультаций.

Ожидаемые результаты

Предметные результаты:

Учащийся получит углубленные знания о возможностях построения трехмерных моделей. Научится самостоятельно создавать простые модели реальных объектов.

По итогам реализации программы обучающиеся будут:

Знать:

Основы технологии 3D печати;

Способы соединения и крепежа деталей;

Физические и химические свойства пластика;

Способы и приемы моделирования;
Закономерности симметрии и равновесия.
Сорта пластика для прутков и их основные свойства.

Уметь:

Создавать из пластика изделия различной сложности и композиции;
Выполнять полностью цикл создания трёхмерного моделирования 3D ручкой на заданную тему, от обработки темы до совмещения различных моделей

Создавать рисунки с помощью 3D ручки;

Обладать:

Способностью подготовить создаваемые модели к конкурсу.

Усовершенствуют:

Образное пространственное мышление;
мелкую моторику; художественный эстетический вкус.

Метапредметные результаты:

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;

Формы итоговой аттестации: соревнования, выставки, оценка знаний элементов роботов, блиц-опрос, защита творческих проектов и исследовательских работ.

Итоговая оценка развития личностных качеств учащегося производится по трём уровням:

- «высокий»: положительные изменения личностного качества обучающегося в течение учебного периода признаются как максимально возможные для него;
- «средний»: изменения произошли, но обучающийся потенциально был способен к большему;
- «низкий»: изменения не замечены.

Результатом усвоения обучающимися программы по каждому уровню являются: устойчивый интерес к занятиям **3D моделирование**, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

Учебный план

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Формы аттестации, контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Техника безопасности при работе 3D горячей ручкой	1	1		
2.	Основы работы с 3D ручкой	3	1	2	Тест. Практика
3.	Создание плоских элементов и их сборка	7	2	5	Практика
4.	Сборка моделей из отдельных элементов	3	1	2	Практика
5	Объемное рисование моделей	10	3	7	Тест
6	Создание оригинальной 3D модели.	10	2	8	Проект
	ИТОГО	34	10	24	

Содержание учебного плана

Раздел 1. Техника безопасности при работе 3D горячей ручкой (1 ч.)
Правила работы и организация рабочего места. Знакомство с конструкцией горячей 3D ручки. Предохранение от ожогов. Заправка и замена пластика.

Раздел 2. Основы работы с 3D ручкой (3ч)
Применение различных приемов работы с пластиком. Совершенствование аккуратности и качества изделий. Правильная постановка руки.

Раздел 3. Создание плоских элементов и их сборка (7ч.).
Выбор трафаретов. Рисование на бумаге, пластике или стекле. Фотографирование работ. Обсуждение результатов. Создание плоских элементов для последующей сборки. дение результатов.

Раздел 4. Сборка моделей из отдельных элементов (3ч.).
Фотографирование работ. Обсуждение результатов.

Раздел 5. Объемное рисование моделей (10 ч.).
Технология, основанная на отвердевающем полимере, не требующем нагрева. Конструкция ручки. Техника безопасности при работе с холодной 3D ручкой. Объемное рисование. Фотографирование работ. Обсуждение результатов.

Раздел 6. Создание оригинальной 3D модели (10 ч.).
Основные понятия проектного подхода. Выбор темы проекта. Реализация проектирования. Фотографирование работ. Обсуждение результатов.

Диагностика результативности образовательного процесса

выставка, наблюдение, анализ, оценка и взаимооценка, опрос, защита проектов.

Для отслеживания результативности образовательного процесса используются следующие виды контроля:

Входная диагностика результатов обучения проводится с помощью собеседования, определяющего уровень развития интеллектуальных способностей ребенка, его мотивацию и склонность к техническому творчеству.

Текущий контроль результатов обучения осуществляется в процессе систематического наблюдением педагога за практической, творческой и поисковой работой обучающихся.

Итоговая диагностика результатов происходит через организацию мониторинга образовательной деятельности по дополнительной общеобразовательной программе «3D-ручки», выражающейся в количественных и качественных показателях. В процессе мониторинга образовательной деятельности происходит фиксация предметных результатов и анализ их динамики (или её отсутствия). Выявляется высокий, средний или

низкий уровень освоения программы обучающимися. Контроль за освоением учебного материала осуществляется после прохождения раздела программы, где отслеживается степень овладения определенным способом конструирования и программирования.

Знания проверяются через беседу, опрос, викторину, тест. Практические результаты оцениваются через просмотр и анализ работ, при этом обсуждаются: отношение к процессу и результату практической работы, творческий замысел авторов, самостоятельность в практической работе, выбор оригинальных средств выразительности. Результаты работы обучающихся (демонстрация моделей, готовых изделий, композиций) представляются на выставках и конкурсах различного уровня в виде готовых моделей, либо их фотографий.

Критерии оценки результатов аттестации обучающихся

Общими критериями оценки результативности обучения являются:

- Оценка уровня теоретических знаний: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;
- Оценка уровня практической подготовки обучающихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности;
- Оценка уровня развития и воспитанности обучающихся: культура организации самостоятельной деятельности, аккуратность и ответственность при работе, развитость специальных способностей, умение взаимодействовать с членами коллектива.

Возможные уровни теоретической подготовки обучающихся:

- Высокий уровень – обучающийся освоил практически весь объем знаний (80-100%), предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием.
- Средний уровень – у обучающегося объем освоенных знаний составляет 50-79%; сочетает специальную терминологию с бытовой.
- Низкий уровень – обучающийся овладел менее чем 50% объема знаний, предусмотренных программой; учащийся, как правило, избегает употреблять специальные термины.

Возможные уровни практической подготовки обучающихся:

- Высокий уровень – обучающийся овладел 80-100% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества.
- Средний уровень – у обучающегося объем усвоенных умений и навыков составляет 50-79%; работает с оборудованием с помощью педагога; в

основном выполняет задания на основе образца.

- Низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% умений и навыков, предусмотренных программой; испытывает затруднения при работе с оборудованием; обучающийся в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

В целях определения уровня усвоения программы обучающимися осуществляются диагностические срезы:

- входная диагностика на основе анализа выбранной обучающимися роли в диагностической игре и степени их участия в реализации отдельных ее этапов, где выясняется начальный уровень знаний, умений и навыков обучающихся, а также выявляются их творческие способности;
- промежуточная диагностика позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень знаний, умений и навыков обучающихся, в соответствии с реализованной проектной деятельностью. Предлагаются выполнение практических заданий, контрольные тесты;
- итоговая диагностика проводится в конце учебного курса (выставка и защита творческих проектов) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы обучающимися.

Достигнутые обучающимся знания, умения и навыки заносятся в сводную таблицу результатов обучения.

Сводная таблица результатов обучения по модулю
по образовательной программе дополнительного образования детей

Группа №

№ п/п	ФИ учащегося	Теоретические знания	Практические умения и навыки	Творческие способности	Воспитательные результаты	Итого
1.						
2.						
3.						

Преподаватель д/о

Формы подведения итогов реализации и дополнительной программы: участие во внутренних мероприятиях мини-технопарка, муниципальных и областных мероприятиях, защита проекта и создание прототипа или групповые соревнования.

Оценка уровней освоения программы

Уровни	Параметры	Показатели
Высокий уровень (80- 100%)	Теоретические знания	Обучающийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам. Обучающийся заинтересован, проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий
	Практические умения и навыки	Обучающийся способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Правильно и по назначению применяет инструменты. Работу аккуратно доводит до конца. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища
	Конструкторские способности	Обучающийся способен узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Обучающийся способен собрать объект из готовых частей или построить с помощью инструментов. Обучающийся способен выделять составные части объекта. Обучающийся способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам. Обучающийся способен из преобразованного или видоизмененного объекта, или его отдельных частей собрать новый
Средний уровень (50- 79%)	Теоретические знания	Обучающийся освоил базовые знания, ориентируется в содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к педагогу.

		Обучающийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания.
	Практические умения и навыки	Обучающийся владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
	Конструкторские способности	Учащийся может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Обучающийся не всегда способен самостоятельно разобрать, выделить составные части конструкции. Обучающийся не способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам без подсказки педагога
Низкий уровень (меньше 50%)	Теоретические знания	Обучающийся владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога
	Практические умения и навыки	Обучающийся владеет минимальными начальными навыками и умениями. Обучающийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. Не всегда правильно применяет необходимый инструмент или не использует вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти их даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы

	Конструкторские способности	Обучающийся с подсказкой педагога может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Обучающийся с подсказкой педагога способен выделять составные части объекта. Разобрать, выделить составные части конструкции, видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам может только в совместной работе с педагогом.
--	------------------------------------	---

Список литературы для педагога:

1. Комарова Т.С. Дети в мире творчества. - М., 2015 год.
2. Большаков В.П. Основы 3D моделирования/ В.П. Большаков, А.Л. Бочков. - СПб.: Питер. 2013.

Список литературы для обучающихся:

1. Кайе В.А. «Конструирование и экспериментирование с детьми». Издательство СФЕРА, 2018 год.
2. Книга трафаретов для 3-Оинга. Выпуск №1- М., UNID, 2018 г.
3. Базовый курс для 3D ручки. Издательство Радужки, 2015 год.

Интернет ресурсы:

1. <http://make-3d.ru/articles/что-такое-3d-ручка/>
2. <http://www.losprinters.ru/articles/trafarety-dlya-3d-ruchek>
3. <https://make-3d.ru/articles/что-такое-3d-ручка/>
4. <http://mfina.ru/что-такое-3d-ручка>
5. <http://lib.chipdip.ru/170/DOC001170798.pdf>

Список литературы для обучающихся

1. Белиовская Л.Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. – ДМК Пресс, 2014.
2. Ермишин К.В. Основы робототехники. Учебно-методическое пособие к образовательному набору по робототехнике «Технолаб». – М: Издательство «Экзамен», 2019.

**Календарный учебный график к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«3D моделирование и прототипирование. Стартовый уровень»**

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Раздел 1. Техника безопасности при работе 3D горячей ручкой								
1.	сентябрь		по расписанию	беседа, тестирование	1	История создания 3D технологии. Техника безопасности при работе с 3D ручкой	Кабинет 131	Беседа, вводная диагностика
Раздел 2. Основы работы с 3D ручкой								
2.	сентябрь		по расписанию	беседа	1	3D ручка. Демонстрация возможностей, устройство 3D ручки. Виды 3Д пластика. Виды 3Д ручек	Кабинет 131	Беседа
3.	сентябрь		по расписанию	практика	1	Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D ручкой.	Кабинет 131	Практическое занятие
4.	сентябрь		по расписанию	практика	1	Общие понятия и представления о форме. Геометрическая основа строения формы предметов. Способы заполнения межлинейного пространства.	Кабинет 131	Практическое занятие
Раздел 3. Создание плоских элементов и их сборка								
5.	октябрь		по расписанию	практика	1	Техника рисования на плоскости. Техника рисования в пространстве	Кабинет 131	Практическое занятие
6.	октябрь		по расписанию	практика	1	Практическая работа «Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Насекомые»	Кабинет 131	Практическое занятие
7.	октябрь		по расписанию	практика	1	Практическая работа «Бабочка»	Кабинет 131	Практическое занятие
8.	октябрь		по расписанию	практика	1	Практическая работа «Цветок»	Кабинет 131	Практическое занятие
9.	ноябрь		по расписанию	практика	1	Создание плоской фигуры по трафарету «Ожерелье и браслет»	Кабинет 131	Практическое занятие
10.	ноябрь		по расписанию	практика	1	Создание плоской фигуры по трафарету «Ожерелье и браслет»	Кабинет 131	Практическое занятие
11.	ноябрь		по расписанию	практика	1	Практическая работа «Узоры»	Кабинет 131	Практическое занятие
Раздел 4. Сборка моделей из отдельных элементов								

12.	ноябрь		по расписанию	практика	1	Моделирование различных типов домов. Строительные стили (классические, современные, минималистичные)	Кабинет 131	Практическое занятие
13.	декабрь		по расписанию	практика	1	Архитектурные детали. Окна и двери: дизайн и оформление. Крыши: формы	Кабинет 131	Практическое занятие
14.	декабрь		по расписанию	практика	1	Ландшафт и окружение. Дворы и сад: создание растительности. Уличная мебель и городская инфраструктура	Кабинет 131	Практическое занятие
Раздел 5. Объемное рисование моделей								
15.	декабрь		по расписанию	практика	1	Спортивные машины: дизайн и аэродинамика. Внедорожники и их особенности. Классические автомобили	Кабинет 131	Практическое занятие
16.	декабрь		по расписанию	практика	1	Конструкция автомобиля. Моделирование шасси и кузова. Двигатель и механические компоненты	Кабинет 131	Практическое занятие
17.	январь		по расписанию	практика	1	Декор и цветовые схемы. Выбор цветовой палитры для моделей. Применение графики и наклеек на кузов.	Кабинет 131	Практическое занятие
18.	январь		по расписанию	практика	1	Архитектурные стили башен. Средневековые замковые башни. Современные: дизайн и технологии.	Кабинет 131	Практическое занятие
19.	январь		по расписанию	практика	1	Структурная инженерия. Расчет нагрузок и устойчивости конструкции.	Кабинет 131	Практическое занятие
20.	февраль		по расписанию	практика	1	Декорирование и финишные детали. Окна, балконы и крыши: стиль и оформление.	Кабинет 131	Практическое занятие
21.	февраль		по расписанию	практика	1	Моделирование тропических островов и пляжей. Подводный мир: рифы, рыбы и морская жизнь	Кабинет 131	Практическое занятие
22.	февраль		по расписанию	практика	1	Горы и горные ландшафты. Создание высоких горных вершин и долин. Ледники и снежные ландшафты	Кабинет 131	Практическое занятие
23.	март		по расписанию	практика	1	Моделирование лодок, яхт и кораблей. Горы и приключенческий транспорт: снегоходы, горные велосипеды.	Кабинет 131	Практическое занятие
24.	март		по расписанию	практика	1	Флора и фауна. Создание экосистем: деревья, растения и животные.	Кабинет 131	Практическое занятие
Раздел 6. Создание оригинальной 3D модели								
25.	март-апрель		по расписанию	практика	1	Обсуждение проекта	Кабинет ЦТР	Беседа, практическое занятие

26.	апрель		по расписанию	практика	1	Создание проектов в группах.	Кабинет ЦТР	Беседа, практическое занятие
27.	апрель		по расписанию	практика	1	Создание проектов в группах.	Кабинет ЦТР	Практическое занятие
28.	апрель		по расписанию	практика	1	Создание проектов в группах.	Кабинет ЦТР	Практическое занятие
29.	апрель		по расписанию	практика	1	Создание проектов в группах.	Кабинет ЦТР	Практическое занятие
30.	апрель		по расписанию	практика	1	Создание индивидуального итогового проекта	Кабинет ЦТР	Практическое занятие
31.	апрель		по расписанию	практика	1	Создание индивидуального итогового проекта	Кабинет ЦТР	Практическое занятие
32.	май		по расписанию	практика	1	Создание индивидуального итогового проекта	Кабинет ЦТР	Практическое занятие
33.	май		по расписанию	практика	1	Создание индивидуального итогового проекта	Кабинет ЦТР	Практическое занятие
34.	май		по расписанию	беседа	1	Защита проектов	Кабинет ЦТР	Защита проектов
Итого:					34			

Расписание занятий: _____