

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ЗАТО АЛЕКСАНДРОВСК

**Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Дом детского творчества имени Героя Российской Федерации
Сергея Анатольевича Преминина»**

ПРИНЯТА
на заседании педагогического совета
Протокол № 01
«26» марта 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБУДО ДДТ

О.А.Блюм
«12» апреля 2024 г.

**Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности
«ПРОТОТИПИРОВАНИЕ»**

(стартовый уровень)
возраст обучающихся 12-17 лет.
срок реализации программы: 1 год.

Автор-составитель:
Шабанов Загитин Мирзабекович,
педагог дополнительного образования

**г. Гаджиево
2024 год**

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
УЧЕБНЫЙ ПЛАН.....	8
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	9
КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ.....	10
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	11

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Прототипирование» разработана в соответствии с:

– Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 (Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания, обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи);

– Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

– Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– Письмом Министерства образования и науки России от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

– Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 года №996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

– Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей».

– Уставом МБУДО ДДТ.

Программа адаптирована под условия Муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Дом детского творчества имени Героя Российской Федерации Сергея Анатольевича Преминина».

Вид программы: общеразвивающая.

Уровень программы: стартовый.

Направленность программы: техническая.

Образовательная деятельность по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Прототипирование» ориентирована на развитие конструкторских способностей детей и формирование пространственного представления за счет освоения базовых возможностей среды трехмерного компьютерного моделирования.

Новизна программы в том, что развитие навыков трехмерного моделирования и объемного мышления будет способствовать дальнейшему формированию взгляда обучающихся на мир, раскрытию роли

информационных технологий, формированию компьютерного стиля мышления, подготовке обучающихся к жизни в информационном обществе.

Как и все информационные технологии, 3D-моделирование основано на применении компьютерных и программных средств, которые подвержены быстрым изменениям. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Прототипирование» позволяет интегрировать содержание методов обучения и образовательной среды, обеспечивающих расширенные возможности детей и молодежи в получении знания из различных областей науки и техники в интерактивной форме.

Актуальность программы заключается в том, что она отвечает запросам детей и родителей.

Актуальность также обусловлена необходимостью повышения мотивации детей к выбору технического профиля и инженерных профессий, совершенствования системы непрерывной подготовки будущих высококвалифицированных инженерных кадров, обладающих академическими знаниями и профессиональными компетенциями для развития приоритетных направлений отечественной науки и техники, экономического развития региона. Программа «Прототипирование» подготавливает учащихся к созданию продукции с использованием высокотехнологичного оборудования, ориентирует на развитие конструкторских умений, подготавливает к сознательному выбору самостоятельной трудовой деятельности.

Педагогическая целесообразность обусловлена необходимостью развития инженерного мышления и конструкторских способностей у детей в сфере научно-технического творчества; необходимостью формирования профессиональной ориентации учащихся в сфере производства с использованием высокотехнологичного оборудования.

Трехмерное моделирование формирует у учащихся не только образное и абстрактное мышление, навыки работы с трехмерной графикой, но и практические навыки работы с 3D-программами. В дальнейшем полученные знания могут быть применены в компьютерном дизайне, дизайне интерьера, науке, образовании, архитектурном проектировании, в подготовке научно-популярных видеороликов, во многих современных компьютерных играх, в мультипликации и т.д.

Адресат программы: дети 12-17 лет.

Наполняемость групп: 8-12 человек.

В процессе обучения предусмотрено проведение добора обучающихся в группы. Для, вновь зачисленных, обучающихся подбираются задания, позволяющие быстрее приобрести необходимые навыки.

Срок реализации программы: 9 месяцев.

Форма обучения: очная.

Форма организации содержания и процесса педагогической деятельности: комплексная.

Образовательные технологии: применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий могут быть использованы в случаях, если образовательную деятельность невозможно организовать по причинам отмены учебных занятий в активированные дни, приостановления учебной деятельности в связи с введением карантинных мероприятий, чрезвычайных ситуаций и др.

Форма организации работы: групповая работа.

Форма и тип занятий: групповые теоретические и практические занятия.

Форма проведения занятий: беседы, практические работы и т.д.

Объём программы: 144 часа.

Режим работы: 2 раза в неделю по 2 академических часа, 1 академический час равен 40 минутам, перерыв между занятиями 10 минут.

Цель программы: создание условий для формирования компетенций по работе с высокотехнологичным оборудованием с помощью современных программных средств в области трехмерного компьютерного моделирования.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с передовыми достижениями и тенденциями в развитии науки и техники в области инженерии и изобретательства;
- сформировать понимание сферы профессиональной деятельности в области компьютерного моделирования;
- обучить навыкам высокотехнологичного производства с использованием аддитивных технологий;
- обучить особенностям работы в редакторах векторной графики, системах трехмерного моделирования;
- научить использовать средства и возможности программы для создания разных моделей;
- обучение различным способам решения проблем творческого и поискового характера для дальнейшего самостоятельного создания способа решения проблемы;
- усовершенствовать технологии проектирования и научить использовать знания и умения для реализации исследовательских и творческих проектов.

Развивающие:

- развивать образное, техническое и аналитическое мышления;
- формировать у учащихся инженерное и изобретательское мышления;
- формировать конструкторские навыки при создании и обработке 3D моделей;
- развивать умение анализировать поставленные задачи, планировать и применять полученные знания при реализации творческих проектов;
- формировать навыки публичных выступлений.

Воспитательные:

- воспитывать личностные качества: самостоятельность, уверенность в

своих силах, креативность;

- формировать навыки межличностных отношений и навыки сотрудничества, навыки работы в группе;
- формировать культуру общения и ведения диалога;
- воспитывать интерес к инженерной деятельности и последним тенденциям в области высоких технологий;
- воспитывать сознательное отношение к вычислительной технике, авторскому праву.

Планируемые результаты освоения программы:

В результате освоения программы учащиеся приобретут:

- понимание назначения и возможностей современных систем автоматизированного проектирования (САПР);
- навыки построения изображений в векторной двумерной и трехмерной графике;
- понимание принципов создания продукта с использованием высокотехнологичного оборудования;
- понимание потенциальных рисков при работе с высокотехнологичным оборудованием и умение соблюдать технику безопасности;
- умение четко формулировать мысли, аргументировать свою точку зрения, выстраивать структуру выступления, презентации своего проекта;
- умение видеть возможности применения изобретательских и инженерных приемов при решении конкретных задач;
- умение видеть проблему, применять различные методы по поиску ее решения;
- умение достигать результата, управлять собственным временем и временем команды;
- навыки публичного выступления и презентации полученных результатов.

Формы проведения аттестации и способы проверки ожидаемых результатов.

Контроль по дополнительной общеразвивающей программе осуществляется в течение всего учебного года и включает в себя первичную диагностику (вводный контроль) и промежуточную аттестацию.

Вводный контроль проводится в начале учебного года, с целью выявления первоначального уровня знаний и умений, определения природных способностей и возможностей обучающихся, зачисленных в объединение по дополнительным общеобразовательным программам.

Контроль знаний обучающихся проводится в соответствии с критериями оценки знаний, умений и практических навыков освоения дополнительной общеобразовательной программы, предусмотренных в инструментариях дополнительных общеобразовательных программ.

Промежуточная аттестация проводится с целью выявления уровня освоения законченной части дополнительной общеобразовательной

программы по итогам полугодия (учебного года) и по окончании освоения дополнительной общеобразовательной программы в целом.

Методы отслеживания результативности:

- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ результатов опроса, выполнения практических занятий, участия в мероприятиях, активности обучающихся на занятиях и т.п.

Динамика результатов освоения программы обучающимся отражается в диагностической карте учета результатов обучения по дополнительной общеобразовательной программе (Приложение 3).

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Название раздела/темы	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	2	1	1	Беседа, опрос
2	Этапы проектирования композиции и объёмных тел	16	6	10	Демонстрация, беседа, практикум
3	Виды компьютерной графики. Графические редакторы. Corel DRAW.	22	8	14	Демонстрация, беседа, практикум
4	Моделирование. Трёхмерная графика. Fusion360	44	16	28	Демонстрация, беседа, практикум
5	Аддитивные технологии. 3-Д печать.	58	22	36	Демонстрация, беседа, практикум
6	Заключительное занятие	2	1	1	Беседа, опрос
	Всего:	144	54	90	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Вводные занятия (2 ч)

Теория (1 ч.): Техника безопасности.

Практика (1 ч.): Прохождение теста.

2. Этапы проектирования композиции и объёмных тел (16 ч)

Теория (6 ч.): Рассматриваются этапы работы над эскизами, а также все инструменты и материалы, которыми они могут выполняться. Основные принципы создания композиции, влияние пропорций, типа линий. Знакомство с основами построения чертежа, эскиза.

Практика (10 ч.): Отработка навыков технического рисунка. Создание плоскостной композиции. Формирование опыта публичных выступлений. Создание пробного эскиза, на основе стилизации предметов.

3. Виды компьютерной графики. Графические редакторы. CorelDRAW (22 ч)

Теория (8 ч.): Изучение обучающимися теоретических основ компьютерной графики. Виды компьютерной графики. Особенности растровой, векторной и фрактальной графики. Возможности современного графического редактора.

Практика (14 ч.): Изучение возможностей графического редактора CorelDRAW через выполнение большого количества несложных упражнений, выполняемых средствами компьютерной графики. Задания носят индивидуальный темп выполнения.

4. Моделирование. Трёхмерная графика. Fusion 360 (44 ч)

Теория (16 ч.): Основные методы построения трехмерных моделей. Классификация трехмерных моделей. Твердотельное моделирование и полигональное моделирование: принципы, различие. Выбор метода. Программные продукты для трехмерного проектирования: специфика, критерии выбора

Практика (28 ч.): Принципы моделирования. Обмеры прототипа. Начало построения трехмерной модели. Освоение навыков работы в трехмерном пакете проектирования Autodesk Fusion360.

5. Аддитивные технологии. 3-Д печать (58 ч)

Теория (22 ч.): Техника безопасности при работе с 3D-принтером. Изучение основ аддитивных технологий создания объектов. Изучение принципов 3D-печати и возможности ее применения в практической деятельности. Область применения прототипирования. Прототип объекта. Испытание прототипа.

Практика (36 ч.): Освоение специализированного программного обеспечения подготовки модели к печати и управления работой принтера, основ 3D-моделирования. Строение 3D-принтера. Создание прототипа объекта в соответствии с заданием. Пользовательский опыт испытания объекта.

6. Заключительное занятие (2ч)

Теория (1 ч.): Подведение итогов.

Практика (1 ч.): Прохождение теста.

КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Материально-техническое обеспечение

Для успешной реализации данной образовательной программы необходимо следующее:

- Компьютерный кабинет, удовлетворяющий санитарно-гигиеническим требованиям, для занятий групп, численностью 8-12 человек (парты, стулья, доска, шкафы и стеллажи для хранения методических и наглядных материалов).
- Кабинет, укомплектованный стационарными компьютерами с необходимым ПО и гарнитурой.
- Проектор и проекционный экран.
- 3D принтер и цветной филамент ABS или PLA.

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.

Для реализации программы предусмотрена следующая система методов обучения, которая учитывает вариативность содержания и многогранный характер деятельности субъектов образовательного процесса. В ней представлены:

1. Словесные методы обучения (беседа, диалог педагога с обучающимися, диалог обучающихся друг с другом);
2. Методы практической работы: упражнения;
3. Метод наблюдения (мониторинг развития навыков и знаний при дискуссиях и практических занятиях).

Методические материалы к темам и разделам программы:

- конспекты занятий;
- инструкции к практическим работам;
- презентации к занятиям;
- рекомендации к выполнению проектов,
- раздаточные материалы;

Календарный учебный график (Приложение 4)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога

1. Принципы выживания, или Теория творчества на каждый день / Кизевич Г.В.
2. 3D-печать с нуля / Горьков Д.Е., Холмогоров В.А.
3. MerkulovNikolay [AutodeskFusion 360] / канал пользователя Меркулова Н.
4. Youtube-канал Imprinta – канал для тех, кому интересна 3D-печать / канал компании IMPRINTA
5. Fusion 360. Краткий курс инженерного моделирования / канал пользователя easyelectronics
6. Проектирование и моделирование промышленных изделий / Васин С.А.
7. Творческие работы школьников. Алгоритм построения и оформления: Практическое пособие / Маслова Е.В.
8. От идеи до прототипа: Учебный курс, раскрывающий все основные возможности Fusion 360: твердотельное и сплайновое моделирование, работу со сборками, рендер, совместную работу над проектами
9. Мышление и творчество / Лук А.Н.

Для родителей и детей

1. Формулы творчества, или как научиться изобретать / Иванов Г.И.
2. Fusion 360. 3D-моделирование для мейкеров: пер. с англ. / Клайн Л.С.
3. Как стать изобретателем: 50 часов творчества / Саламатов Ю.П.
4. Школа юного инженера. Книга по техническому творчеству для детей и взрослых / Галатонова Т.Е.
5. Технология творческого мышления / Меерович М., ШрагинаЛ.

Тест

ФИО _____

1. Какая графика состоит из математических формул, то есть каждое изображение нарисовано с помощью отдельных элементов?
 - a. Растровая
 - b. Векторная
 - c. Компьютерная
 - d. Фрактальная
 2. Часть экструдера, через которую расплавленный филамент поступает на печатный стол называется:
 - a. Трубка
 - b. Сопло
 - c. Форсунка
 - d. Мундштук
 3. Отметьте
 - a. Прежде чем выйти из комнаты с работающим принтером, нужно убедиться, что первый слой ровно лег и нигде не отстает от поверхности.
 - b. Перед началом печати необходимо проверить уровень нагрева термостола путём касания рукой.
 - c. Перед началом печати убедитесь в исправности 3D-принтера и концевых датчиков.
 - d. На 3D-принтере можно печатать предметы контактирующие с горячей едой или напитком.
 - e. Перед съемом напечатанной детали не обязательно дожидаться остывания термостола.
 - f. Запрещается трогать что-либо, кроме кнопок управления, во время работы 3D-принтера.
 4. Какие материалы для 3D-печати ты знаешь: _____
-

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА
учета результатов обучения по
дополнительной общеобразовательной программе

(название программы)

№ п/п	ФИО	Начало года	I полугодие	II полугодие	Итог
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					

Педагог дополнительного образования _____ / _____
 (подпись) (Фамилия ИО)

Календарный учебный график

Объединение: «Прототипирование»;
 Год обучения: 1-й год обучения;
 Группа № 1.1;
 Педагог: _____
 Количество учебных недель: 36 недель;
 Количество учебный часов в год: 144 часа;
 Режим проведения занятий: 2 раз в неделю по 2 часа
 Расписание:

Дни недели:	Время проведения:

№	Планируемая дата проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Фактическая дата проведения
1.		Теория Практика	2	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Тестирование.	МБУДО ДДТ, каб.210	
2.		Теория	2	Этапы работы над эскизами.	МБУДО ДДТ, каб.210	
3.		Теория	2	Основы композиции.	МБУДО ДДТ, каб.210	
4.		Теория Практика	2	Основы перспективы	МБУДО ДДТ, каб.210	
5.		Практика	2	Построение объёмных тел	МБУДО ДДТ, каб.210	
6.		Теория Практика	2	Понятие технического рисунка.	МБУДО ДДТ, каб.210	
7.		Практика	2	Создание плоскостной композиции	МБУДО ДДТ, каб.210	
8.		Практика	2	Создание пробного эскиза	МБУДО ДДТ, каб.210	
9.		Практика	2	Формирование опыта публичный	МБУДО ДДТ, каб.210	

				выступлений		
10.		Теория	2	Виды компьютерной графики. Графические редакторы.	МБУДО ДДТ, каб.210	
11.		Теория	2	Интерфейс программы Corel DRAW.	МБУДО ДДТ, каб.210	
12.		Практика	2	Интерфейс программы Corel DRAW.	МБУДО ДДТ, каб.210	
13.		Теория Практика	2	Инструменты: выбор, форма, основные фигуры.	МБУДО ДДТ, каб.210	
14.		Практика	2	Практическая работа.	МБУДО ДДТ, каб.210	
15.		Теория Практика	2	Инструменты: свободная форма, текст, параллельный размер.	МБУДО ДДТ, каб.210	
16.		Практика	2	Практическая работа.	МБУДО ДДТ, каб.210	
17.		Теория Практика	2	Инструменты: перо, заливка, пипетка.	МБУДО ДДТ, каб.210	
18.		Практика	2	Практическая работа.	МБУДО ДДТ, каб.210	
19.		Практика	2	Практическая работа.	МБУДО ДДТ, каб.210	
20.		Практика	2	Защита выполненной работы.	МБУДО ДДТ, каб.210	
21.		Теория	2	Методы построения и классификация трёхмерных моделей.	МБУДО ДДТ, каб.210	
22.		Теория	2	Твердотельное и полигональное моделирование.	МБУДО ДДТ, каб.210	
23.		Теория	2	Принципы. Различия.	МБУДО ДДТ, каб.210	
24.		Теория Практика	2	Выбор метода.	МБУДО ДДТ, каб.210	
25.		Практика	2	Принципы моделирования.	МБУДО ДДТ, каб.210	
26.		Практика	2	Обмеры прототипа.	МБУДО ДДТ, каб.210	
27.		Теория	2	Программные продукты для трехмерного проектирования.	МБУДО ДДТ, каб.210	
28.		Теория	2	Интерфейс программы Fusion360.	МБУДО ДДТ, каб.210	
29.		Теория	2	Рабочее окно. Основы работы с объектами.	МБУДО ДДТ, каб.210	
30.		Теория	2	Создание прототипа объекта.	МБУДО ДДТ, каб.210	
31.		Практика	2	Практическая работа.	МБУДО ДДТ, каб.210	
32.		Практика	2	Практическая работа.	МБУДО ДДТ, каб.210	
33.		Практика	2	Практическая работа.	МБУДО ДДТ, каб.210	
34.		Практика	2	Практическая работа.	МБУДО ДДТ, каб.210	

35.		Практика	2	Практическая работа.	МБУДО ДДТ, каб.210	
36.		Практика	2	Практическая работа.	МБУДО ДДТ, каб.210	
37.		Практика	2	Практическая работа.	МБУДО ДДТ, каб.210	
38.		Практика	2	Практическая работа.	МБУДО ДДТ, каб.210	
39.		Практика	2	Практическая работа.	МБУДО ДДТ, каб.210	
40.		Теория Практика	2	Доработка прототипа объекта.	МБУДО ДДТ, каб.210	
41.		Практика	2	Практическая работа.	МБУДО ДДТ, каб.210	
42.		Практика	2	Защита выполненной работы.	МБУДО ДДТ, каб.210	
43.		Теория	2	Техника безопасности при работе с 3D-принтером.	МБУДО ДДТ, каб.210	
44.		Теория	2	Изучение основ аддитивных технологий	МБУДО ДДТ, каб.210	
45.		Теория	2	Принципы и применение 3D-печати.	МБУДО ДДТ, каб.210	
46.		Теория	2	Строение 3D-принтера.	МБУДО ДДТ, каб.210	
47.		Теория	2	Строение 3D-принтера.	МБУДО ДДТ, каб.210	
48.		Теория	2	Материалы для 3D-принтера.	МБУДО ДДТ, каб.210	
49.		Теория	2	Материалы для 3D-принтера.	МБУДО ДДТ, каб.210	
50.		Теория	2	Починка.	МБУДО ДДТ, каб.210	
51.		Практика	2	Починка.	МБУДО ДДТ, каб.210	
52.		Практика	2	Починка.	МБУДО ДДТ, каб.210	
53.		Теория	2	Возможные риски при работе с 3D-принтером.	МБУДО ДДТ, каб.210	
54.		Теория	2	Принципы и применение прототипирования.	МБУДО ДДТ, каб.210	
55.		Теория	2	Прототип объекта. Построение.	МБУДО ДДТ, каб.210	
56.		Практика	2	Практическая работа.	МБУДО ДДТ, каб.210	
57.		Практика	2	Практическая работа.	МБУДО ДДТ, каб.210	
58.		Практика	2	Практическая работа.	МБУДО ДДТ, каб.210	
59.		Практика	2	Практическая работа.	МБУДО ДДТ, каб.210	
60.		Практика	2	Практическая работа.	МБУДО ДДТ, каб.210	
61.		Практика	2	Практическая работа.	МБУДО ДДТ, каб.210	
62.		Практика	2	Практическая работа.	МБУДО ДДТ, каб.210	
63.		Практика	2	Практическая работа.	МБУДО ДДТ, каб.210	
64.		Практика	2	Практическая работа.	МБУДО ДДТ, каб.210	

65.		Практика	2	Практическая работа.	МБУДО ДДТ, каб.210	
66.		Практика	2	Практическая работа.	МБУДО ДДТ, каб.210	
67.		Практика	2	Испытание прототипа.	МБУДО ДДТ, каб.210	
68.		Практика	2	Доработка.	МБУДО ДДТ, каб.210	
69.		Практика	2	Доработка.	МБУДО ДДТ, каб.210	
70.		Практика	2	Доработка.	МБУДО ДДТ, каб.210	
71.		Практика	2	Защита проекта.	МБУДО ДДТ, каб.210	
72.		Теория Практика	2	Подведение итогов. Тестирование.	МБУДО ДДТ, каб.210	
73.		Итого:	144			