

Департамент образования Администрации г. Екатеринбурга
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
лицей № 100

Принята на заседании
Методического совета
от 29.08.2024г.
Протокол № 1-24/25



Утверждаю:
директор МАОУ лицея № 100

П. В. Корнеев
Приказ № 45-о от 30.08.2024 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

техническая направленность

«Прототипирование»

возраст обучающихся: 13-17 лет.

Срок реализации 1 год

Автор - составитель:
Педагог доп.образования
Грунчев А. А.

г. Екатеринбург, 2024 г.

1. Пояснительная записка

Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа составлена на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный Закон от 29.12.2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ № 273).
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с изменениями на 30 сентября 2020 года).
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, Распоряжение правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р
- Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 N ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»).
- Приказ Минобрнауки России от 09.01.2014 № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
- Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы»).
- Требования к дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам для включения в систему персонифицированного финансирования дополнительного образования Свердловской области, Приказ ГАНОУ СО «Дворец молодежи» № 136-д от 26.02.2021
- Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области №219-д от 04.03.2022 «о внесении в методические рекомендации «Разработка дополнительных общеобразовательных программ в образовательных

организациях», утвержденных приказом ГАНОУ СО «Дворец молодежи» от 01.11.2021 №934-д.

- Стратегия воспитания в РФ до 2025 года (Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 №996-р)

Актуальность программы.

Определяется активным внедрением технологий быстрого прототипирования во многие сферы деятельности (авиация, машиностроение, архитектура и т.п.) и потребностью общества в дальнейшем развитии данных технологий.

Развитие технологий прототипирования привело к появлению на рынке множества сравнительно недорогих устройств для печати 3D-моделей, что позволило включить в образовательный процесс учебного коллектива новое оборудование (3D-принтер).

Отличительная особенность программы.

Программа «Прототипирование» ориентирована на изучение принципов проектирования и 3D моделирования для создания и практического изготовления отдельных элементов конструкции стендов, подвижных деталей механизмов.

Сформированные при обучении по программе «Прототипирование» знания, умения и компетенции станут арсеналом искусства проектирования в широком смысле этого слова, которые включают богатый набор комбинаторных и логических задач на выявление закономерностей, инструментарий для построения несложных моделей и деталей машин.

Прямо и косвенно программа «Прототипирование» работает на технологизацию образования, используя возможности развития и совершенствования межпредметных связей. Рассматривая разнообразные процессы, данная программа позволяет учащимся изучать структуры механизмов, видеть в компьютерном рисунке типовые элементы графической информации.

Программный инструментарий курса вместе с многообразием форм учебного процесса призваны обеспечить исследовательскую и творческую его направленность, которые способствуют формированию первых навыков проведения, оформления и защиты учебного исследования. Средствами 3D-редакторов информации, баз данных, издательских систем учащиеся проводят мероприятия, печатают модели, создают сложные механизмы.

На занятиях учащиеся изучают основные приемы работы с 3D моделями, стандартное программное обеспечение, методы решения практических задач с помощью программного обеспечения. Овладение компьютером способствует развитию у учащихся компетенций, которые помогут им и в учебе, и в дальнейшей профессиональной деятельности:

- четкость и системность мышления и делового общения;
- умение раскладывать поставленную задачу на подзадачи;
- умение четко планировать свои действия и последовательно достигать

результата по разработанному плану.

Процесс обучения осуществляется в групповой форме, а также в процессе реализации индивидуальных образовательных маршрутов. Данная программа позволяет использовать дистанционные образовательные технологии. Умение работать в группе, этика и организация коллективного труда воспитываются у учащихся во время работы над совместными проектами, которые завершают изучение больших тем. Под контролем педагога учащиеся разбивают общий проект на подзадачи, и каждый из учеников отвечает за свою часть. Педагог назначает руководителя проекта, который координирует работу других учащихся и отвечает за весь проект. Если подзадачи распределены между участниками проекта правильно, то даже самые слабые учащиеся получают достаточный стимул для работы и моральное удовлетворение.

Адресат программы, объем и срок освоения программы

Программа «Прототипирование» разработана для детей 10-17 лет. Условиями отбора детей в объединение является желание заниматься деятельностью, связанной с информационными технологиями. Программа учитывает психофизические и возрастные особенности учащихся.

Формы проведения учебных занятий

Форма обучения – очная.

Занятия проводятся с использованием различных форм организации учебной деятельности (групповая, фронтальная, индивидуальная, индивидуальная дистанционная, групповая дистанционная).

Разнообразные формы обучения и типы занятий создают условия для развития познавательной активности, повышения интереса детей к обучению.

Типы занятий: изучение новой информации, занятия по формированию новых умений, обобщение и систематизация изученного, практическое применение знаний, умений, комбинированные занятия, контрольно-проверочные занятия.

Формирование учебных групп объединения осуществляется на добровольной основе.

По окончании программы в полном объеме учащийся получает свидетельство о дополнительном образовании установленного образца.

1.1. Цель и задачи программы

Основная цель программы – формирование основ знаний о технологии 3D-моделирования и прототипирования, подготовка учащихся к применению современных технологий как инструмента для решения практических технических задач.

Обучающие задачи программы:

- обучение основам технического черчения;
- обучение основам работы в системе трехмерного моделирования AutoDesk Inventor;

- ознакомление с основами технологии быстрого прототипирования и принципами работы различных технических средств;
- ознакомление с основными нормативными документами (ГОСТ), получение навыков работы с ними.

Воспитательные задачи программы:

- сформировать культуру работы в сети Интернет (общение, поиск друзей и нужной информации, соблюдение авторских прав, содержание Web - страницы согласно целям ее создания);
- содействовать профессиональной ориентации и самоопределению учеников;
- способствовать формированию культуры коллективной проектной деятельности учащихся при реализации общих информационных проектов.

Развивающие задачи программы:

- формирование устойчивого интереса учащихся к техническому творчеству;
- воспитание настойчивости и стремления к достижению поставленной цели;
- формирование общей информационной культуры у учащихся;
- формирование зоны личных научных и творческих интересов учащихся.

1.2. Содержание программы

Учебно-тематический план по программе «Прототипирование»

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов	Теория	Практика	Формы аттестации/ контроля
1	Введение	3	4	-	Устный опрос по теме
2	Изучение основ технического черчения	9	4	6	Наблюдение за выполнением практической работы
3	Знакомство с основами прототипирования	6	4	3	Устный опрос по теме: игра «Найди неправильные картинки»
4	Знакомство с системой AutoDesk Inventor	12	4	9	Тест
5	Документ – Чертеж. Инструментальные панели.	12	6	6	Наблюдение за выполнением практической работы
6	Документ – Деталь. Инструментальные панели.	9	3	6	Наблюдение за выполнением практической работы
7	Формообразующие операции. Операция Выдавливание.	12	3	9	Наблюдение за выполнением практической работы
8	Формообразующие операции. Операция Вращение.	12	3	9	Устный опрос по теме. Практическая работа
9	Формообразующие операции. Кинематическая операция.	12	3	9	Наблюдение за выполнением практической работы
10	Формообразующие операции. Операция по сечениям.	12	3	9	Викторина
11	Создание сложных деталей	18	4	15	Наблюдение за выполнением практической работы
12	Документ – Сборка. Инструментальные панели.	12	3	9	Наблюдение за выполнением практической работы
13	Создание чертежа из 3D-модели.	12	3	9	Наблюдение за выполнением практической работы
14	Индивидуальные консультации	6	-	6	Практическая работа

15	Зачетные занятия	21	-	21	Практическая работа
16	Работа на плановых мероприятиях	24	-	24	Практическая работа
17	Решение олимпиадных заданий	24	4	21	Практическая работа
	Итого	222	51	171	

Содержание учебно-тематического плана по программе «Прототипирование»

Тема 1. Введение

Теория: ТБ. Беседа по правилам поведения учащихся. Инструктаж по технике безопасности работы с компьютерной техникой. Организация работы в компьютерном классе. Развитие новых технологий. Задачи и проблемы развития технологий в приборостроении.

Тема 2. Изучение основ технического черчения

Теория: Виды изделий и конструкторских документов. Общие определения. Правила оформления чертежей: штриховка в разрезах и сечениях, линии чертежа и их обводка, шрифты, размеры, буквенные обозначения на чертежах, масштабы, форматы чертежей, стандарты.

Практика: Выполнение чертежа от руки. Проекционное черчение: прямоугольные проекции, расположение видов (проекций) на чертежах, построение проекций геометрических тел, разрезы и сечения.

Тема 3. Знакомство с основами прототипирования

Практика: Общие понятия о прототипировании. Современные технологии. Знакомство с рядом моделей 3D-принтеров. Материал, используемый при печати. Знакомство с конструкцией и принципами работы 3D-принтера Picaso Designer. Технические характеристики.

Тема 4. Знакомство с системой AutoDesk Inventor

Практика: Интерфейс. Основные компоненты системы. Виды документов.

Тема 5. Документ – Чертеж. Инструментальные панели.

Теория: Общие приемы работы. Компактная панель. Панель свойств.

Практика: Инструментальная панель Геометрия. Тестовое задание – Панель Геометрия. Инструментальная панель Редактирование и Размеры. Тестовое задание – Панели Редактирование и Размеры.

Тема 6. Документ – Деталь. Инструментальные панели.

Практика: Рабочее пространство. Дерево модели. Компактная панель. Панель свойств. Эскиз. Вспомогательная геометрия.

Тема 7. Формообразующие операции. Операция выдавливание.

Теория: Создание модели с помощью операции Выдавливании и вырезать Выдавливанием. Дополнительные элементы: фаски, скругления.

Практика: Задание – Операция Выдавливание.

Тема 8. Формообразующие операции. Операция вращение.

Теория: Создание модели с помощью операции Вращение и вырезать Вращением.

Практика: Тестовое задание – Операция Вращение.

Тема 9. Формообразующие операции. Кинематическая операция.

Теория: Создание модели с помощью Кинематической операции и вырезать Кинематически.

Практика: Тестовое задание – Кинематическая операция.

Тема 10. Формообразующие операции. Операция по сечениям.

Теория: Создание модели с помощью операции По Сечениям и Вырезать По Сечениям.

Практика: Тестовое задание – Операция по сечениям.

Тема 11. Создание сложных деталей

Теория: Принципы создания деталей, созданных несколькими различными операциями.

Практика: Тестовое задание – Сложная деталь.

Тема 12. Документ – Сборка. Инструментальные панели.

Теория: Рабочее пространство. Дерево модели. Компактная панель. Панель свойств. Инструментальные панели Редактирование сборки и Сопряжения.

Практика: Создание деталей для дальнейшей сборки. Тестовое задание – Сборка.

Тема 13. Создание чертежа из 3D-модели.

Теория: Принципы создания чертежа из 3D-модели. Инструментальная панель Вид.

Практика: Тестовое задание – Чертеж из модели.

Тема 14. Индивидуальные консультации

Практика: Консультации по подготовке материалов для научно-практических конференций и конкурсов, по выполнению практических работ в рамках реализации научно-технических проектов.

Тема 15. Зачетные занятия

Практика: Подведение итогов, проверка усвоения материала. Обсуждение учебного курса в целом

Тема 16. Работа на плановых мероприятиях

Практика: Подготовка к участию в плановых мероприятиях по итогам работы.

Тема 17. Решение олимпиадных заданий

Практика: Подготовка к участию в олимпиадах и соревнованиях по 3d моделированию.

1.4. Планируемые результаты

В рамках реализации программы «Прототипирование» оценивается формирование:

– предметных компетенций по следующим показателям: теоретические знания, практические навыки и умения; умения и навыки реализации проектной деятельности;

– метапредметных компетенций по следующим показателям: умение осуществлять поиск инновационных идей, актуальных тем, самостоятельно выдвигать гипотезы, проводить критический анализ, умение проводить анализ полученных результатов, умение подобрать свои оригинальные примеры, иллюстрирующие изучаемый материал, умение логически обосновывать суждения, систематизировать материал, способность к самостоятельному и нравственному самосовершенствованию, создание и реализация проектов, портфолио учащегося, потребность участия в общественно полезной деятельности;

– личностных результатов по следующим показателям: положительная мотивация к обучению и самосовершенствованию, целенаправленный интерес к изучаемой гуманитарной сфере деятельности, готовность к выбору профильного образования, толерантное отношение в межличностном общении и взаимодействии, готовность к поиску рациональных, творческих выводов, решений, участие в творческих конкурсах, самооценка, мотивация, активная жизненная позиция.

Ожидаемые результаты:

- **личностные результаты учащихся:**
 - формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, учащихся к саморазвитию и самообразованию;
 - развитие самостоятельности, личной ответственности за свои поступки;
 - мотивация детей к познанию, творчеству, труду;
 - формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку;
 - формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе разных видов деятельности;
 - развитие социальной активности и гражданского самосознания.
- **метапредметные результаты учащихся:**
 - формирование умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности;

- формирование умения самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности;
- овладение различными способами поиска информации в соответствии с поставленными задачами;
- формирование умения излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения, готовность слушать собеседника и вести диалог;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

– **предметные результаты учащихся:**

- формирование умений и навыков работы в системе трехмерного моделирования и применение их в практической деятельности и повседневной жизни;
- формирование умения создавать завершённые проекты с использованием изученных программных продуктов и оборудования;
- развитие навыков построения функциональных схем;
- определение основополагающих характеристик современного оборудования для моделирования и прототипирования; понимание функциональных схем их устройства;
- развитие навыков объемного, пространственного, логического мышления и конструкторских способностей;
- развитие интереса к обучению, владение здоровьесберегающими технологиями при работе с техникой.

В идеальной модели у учащихся будет воспитана потребность в творческой деятельности в целом и к техническому творчеству в частности, а также сформирована зона личных научных интересов.

Требования к знаниям и умениям, которые должен приобрести учащийся в процессе занятий по программе «Прототипирование»

Учащийся знает:

- основы технического черчения;
- основные программные средства для работы с 3D моделированием;
- этапы проектировки детали;
- алгоритм построения простой и сложной детали;

Учащийся умеет:

- создавать простые 3D модели;
- создавать чертеж будущей 3D модели;
- разбивать сложные объекты на более простые;
- планировать свою деятельность;

- работать с комплексом программ по 3D прототипированию;
- выполнять операции формообразования;
- создавать сложные детали;
- работать с 3D принтерами и 3D ручками;
- решать конкретные задачи
- планировать свою деятельность по изготовлению модели.

2. Комплекс организационно-педагогических условий при реализации программы «Прототипирование»

2.1. Календарный учебный график

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе определяется календарным учебным графиком и соответствует нормам, утвержденным «СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

Организация занятий осуществляется следующим образом:

Базовый уровень: модуль «Прототипирование», учащиеся в возрасте 14-17 лет, занятия 3 раза в неделю, продолжительностью 2 академических часа.

Занятия для учащихся проводятся из расчета 1 академический час – 40 минут. При проведении 2х и 3х часовых занятий обязательны перемены, продолжительностью не менее 10 минут. Обязательны физкультминутки, динамические паузы.

В каникулярный период занятия проходят по расписанию. В случае выпадения занятий по обоснованным причинам (календарные праздники и т.д.), окончание учебного года сдвигается на соответствующее количество часов и дней.

Начало учебного года 01.09.2023 Окончание учебного года 27.05.2024г.

Календарный учебный график по программе «Прототипирование»

№ п/п	Дата	Кол-во часов		Тема занятия	Форма контроля
		Теория	Практика		
1		4	0	Техника безопасности. Введение.	Устный опрос по теме
2		3	1	Изучение основ технического черчения.	Наблюдение за выполнением практической работы
3		3	1	Изучение основ технического черчения.	Наблюдение за выполнением практической работы
4		3	1	Изучение основ технического черчения.	Устный опрос по теме
5		3	0	Знакомство с основами прототипирования.	Устный опрос по теме
6		0	3	Знакомство с основами прототипирования.	Устный опрос по теме
7		2	1	Знакомство с системой AutoDesk Inventor.	Устный опрос по теме
8		1	2	Знакомство с системой AutoDesk Inventor.	Устный опрос по теме
9		0	3	Знакомство с системой AutoDesk Inventor.	Тест
10		0	3	Знакомство с системой AutoDesk Inventor.	Тест

11		2	1	Документ – Чертеж. Инструментальные панели.	Наблюдение за выполнением практической работы
12		1	2	Документ – Чертеж. Инструментальные панели.	Наблюдение за выполнением практической работы
13		0	3	Документ – Чертеж. Инструментальные панели.	Наблюдение за выполнением практической работы
14		0	3	Документ – Чертеж. Инструментальные панели.	Наблюдение за выполнением практической работы
15		2	1	Документ – Деталь. Инструментальные панели.	Наблюдение за выполнением практической работы
16		2	2	Документ – Деталь. Инструментальные панели.	Наблюдение за выполнением практической работы
17		0	3	Документ – Деталь. Инструментальные панели.	Наблюдение за выполнением практической работы
18		2	2	Формообразующие операции. Операция Выдавливание.	Наблюдение за выполнением практической работы
19		2	1	Формообразующие операции. Операция Выдавливание.	Наблюдение за выполнением практической работы
20		0	3	Формообразующие операции. Операция Выдавливание.	Наблюдение за выполнением практической работы
21		0	3	Формообразующие операции. Операция Выдавливание.	Наблюдение за выполнением практической работы

22			2	1	Формообразующие операции. Операция Вращение.	Устный опрос по теме. Практическая работа
23			1	2	Формообразующие операции. Операция Вращение.	Устный опрос по теме. Практическая работа
24			0	3	Формообразующие операции. Операция Вращение.	Устный опрос по теме. Практическая работа
25			0	3	Формообразующие операции. Операция Вращение.	Устный опрос по теме. Практическая работа
26			2	1	Формообразующие операции. Кинематическая операция.	Наблюдение за выполнением практической работы
27			1	2	Формообразующие операции. Кинематическая операция.	Наблюдение за выполнением практической работы
28			0	3	Формообразующие операции. Кинематическая операция.	Наблюдение за выполнением практической работы
29			0	3	Формообразующие операции. Кинематическая операция.	Наблюдение за выполнением практической работы
30			2	1	Формообразующие операции. Операция по сечениям.	Наблюдение за выполнением практической работы
31			1	2	Формообразующие операции. Операция по сечениям.	Наблюдение за выполнением практической работы
32			0	3	Формообразующие операции. Операция по сечениям.	Практическая работа

33			0	3	Формообразующие операции. Операция по сечениям.	Викторина
34			2	1	Создание сложных деталей.	Наблюдение за выполнением практической работы
35			1	2	Создание сложных деталей.	Наблюдение за выполнением практической работы
36			0	3	Создание сложных деталей.	Наблюдение за выполнением практической работы
37			0	3	Создание сложных деталей.	Наблюдение за выполнением практической работы
38			0	3	Создание сложных деталей.	Наблюдение за выполнением практической работы
39			0	3	Создание сложных деталей.	Наблюдение за выполнением практической работы
40			2	1	Документ – Сборка. Инструментальные панели.	Наблюдение за выполнением практической работы
41			1	2	Документ – Сборка. Инструментальные панели.	Наблюдение за выполнением практической работы
42			0	2	Документ – Сборка. Инструментальные панели.	Наблюдение за выполнением практической работы
43			0	3	Документ – Сборка. Инструментальные панели.	Наблюдение за выполнением практической работы

44			2	1	Создание чертежа из 3D-модели.	Наблюдение за выполнением практической работы
45			1	2	Создание чертежа из 3D-модели.	Наблюдение за выполнением практической работы
46			0	3	Создание чертежа из 3D-модели.	Наблюдение за выполнением практической работы
47			0	3	Создание чертежа из 3D-модели.	Наблюдение за выполнением практической работы
48			0	3	Индивидуальные консультации.	Практическая работа
49			0	3	Индивидуальные консультации.	Практическая работа
50			0	3	Зачетные занятия. Презентация проекта.	Практическая работа
51			0	3	Зачетные занятия. Презентация проекта.	Практическая работа
52			0	3	Зачетные занятия. Презентация проекта.	Практическая работа
53			0	3	Зачетные занятия. Презентация проекта.	Практическая работа
54			0	3	Зачетные занятия. Презентация проекта.	Практическая работа

55			0	3	Зачетные занятия. Презентация проекта.	Практическая работа
56			0	3	Зачетные занятия. Презентация проекта.	Практическая работа
57			0	3	Работа на плановых мероприятиях. Защита Проекта.	Практическая работа
58			0	3	Работа на плановых мероприятиях. Защита Проекта.	Практическая работа
59			0	3	Работа на плановых мероприятиях. Защита Проекта.	Практическая работа
60			0	3	Работа на плановых мероприятиях. Защита Проекта.	Практическая работа
61			0	3	Работа на плановых мероприятиях. Защита Проекта.	Практическая работа
62			0	3	Работа на плановых мероприятиях. Защита Проекта.	Практическая работа
63			0	3	Работа на плановых мероприятиях. Защита Проекта.	Практическая работа
64			0	3	Работа на плановых мероприятиях. Защита Проекта.	Практическая работа
65			0	3	Решение олимпиадных заданий.	Практическая работа

66			0	3	Решение олимпиадных заданий.	Практическая работа
67			0	3	Решение олимпиадных заданий.	Практическая работа
68			0	3	Решение олимпиадных заданий.	Практическая работа
69			0	3	Решение олимпиадных заданий.	Практическая работа
70			0	3	Решение олимпиадных заданий.	Практическая работа
71			0	3	Решение олимпиадных заданий.	Практическая работа
72			0	3	Решение олимпиадных заданий.	Практическая работа
	Итого	222	51	71		