

Муниципальный орган «Управление образования
городского округа Краснотурьинск»
Муниципальное автономное учреждение
«Уральский инновационный молодежный центр»
Детский технопарк «Кванториум»

Принята на заседании
методического совета
ДТ «Кванториум»

Протокол № 04 от 02.09.2024

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель технопарка

Вибе А.И.

Приказ № 04 01/14 от 06.09.2024



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

ИТ. 3D МОДЕЛИРОВАНИЕ И РАБОТА НА 3D ПРИНТЕРЕ

Возраст обучающихся 8-17

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Луженков Денис Владимирович,
педагог дополнительного
образования

Краснотурьинск, 2024 г.

Содержание

1. Комплекс основных характеристик	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы	7
1.3. Планируемые результаты	8
1.4. Содержание общеразвивающей программы	9
2. Комплекс организационно-педагогических условий	15
2.1. Календарный учебный график	15
2.2. Условия реализации программы	15
2.3. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы	17
3. Список литературы	18
Приложение 1	21
Приложение 2	25

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

1.1. Пояснительная записка

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D моделирование и работа на 3D принтере» имеет техническую направленность и ориентирована на изучение основ проектирования деталей на компьютере, а также создание этих деталей на станках с числовым программным обеспечением.

Актуальность обусловлена современным этапом развития общества, характеризующимся ускоренными темпами освоения техники и технологий, в том числе активным развитием технологий трехмерной печати. Компании все чаще используют 3D-принтеры для создания прототипов и конечных продуктов, что делает навыки работы с этими устройствами крайне востребованными. Освоение этих навыков способствует развитию креативности, пространственного мышления и способности решать сложные задачи. Это помогает учащимся лучше понимать окружающий мир и применять свои знания на практике. 3D-печать предоставляет возможность создавать уникальные продукты без больших затрат на материалы и оборудование, что особенно важно для малого бизнеса и стартапов.

Таким образом, программа дополнительного образования по 3D моделированию и работе на 3D принтере является важной частью современного образовательного процесса, способствующей подготовке квалифицированных специалистов и внедрению инноваций в различные сферы деятельности.

Основанием для проектирования и реализации данной общеразвивающей программы служит ***перечень следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:***

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон Российской Федерации от 14.07.2022 № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации».
3. Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.).
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.
5. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р).
6. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных

правил СП 24.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

7. Постановление 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».

8. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

9. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».

12. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об утверждении Порядок организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»/

13. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».

14. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ».

15. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

16. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных образовательных программ в соответствии с социальным сертификатом».

Отличительная особенность дополнительной общеразвивающей программы «3D моделирование и работа на 3D принтере» является использование проектной деятельности в качестве основной образовательной технологии, возможность реализации детскими командами реальных инженерно-технических проектов, а также возможность организации образовательного процесса, исходя из интересов и способностей обучающихся, что возможно благодаря модульному, разновозрастному, разноуровневому принципу представления содержания и построения учебных планов.

Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D моделирование и работа на 3D принтере» предназначена для детей и подростков в возрасте 8 – 17 лет, не имеющих ограниченных возможностей здоровья, проявляющих интерес к проектной деятельности и областям знаний технической направленности. Формы занятий групповые.

Количество обучающихся в группе – 12 человек. Состав групп постоянный.

Группа разновозрастная, смешанная по составу. Содержание программы при этом остаётся одинаковым. Варьироваться может лишь используемое для занятий оборудование и сложность самих заданий (исходя из уровня знаний обучающихся), которые при этом не выходят за рамки содержания общеобразовательной программы.

Возрастные особенности группы:

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности детей от 8 до 17 лет.

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности детей 8 – 10 лет, которые определяют выбор форм проведения занятий с обучающимися. Дети этого возраста отличаются подвижностью, любознательностью, конкретностью мышления, большой впечатлительностью, подражательностью и вместе с тем неумением долго концентрировать свое внимание на чем-либо. Ребят также увлекает совместная групповая деятельность и игры. Дети этого возраста дружелюбны. Им нравится быть вместе и участвовать вместе со всеми в играх. Это дает каждому ребенку чувство уверенности в себе, так как его личные неудачи и недостатки навыков не так заметны на общем фоне.

У детей 11-13 лет возрастает ценность интимно-личностного общения, особенно со сверстниками; постепенно общение становится ведущей деятельностью детей. У ребят также начинается бурное развитие рефлексии, анализ своего поведения, схожести с другими и отличий становится обычным делом для ребенка. Появляются определённые барьеры в общении,

стеснительность (которая может проявляться как в скованности, так и в демонстративности и грубости) приходит на смену былой непосредственности поведения. У детей младшего подросткового возраста возникает острое противоречие между особой значимостью деятельности общения и новыми сложностями в ее осуществлении.

У детей с 14 до 17 лет возрастает ценность интимно-личностного общения, особенно со сверстниками; постепенно общение становится ведущей деятельностью детей. У ребят также начинается бурное развитие рефлексии, анализ своего поведения, схожести с другими и отличий становится обычным делом для ребенка. Появляются определённые барьеры в общении, стеснительность (которая может проявляться как в скованности, так и в демонстративности и грубости) приходит на смену былой непосредственности поведения.

Режим занятий:

Продолжительность одного академического часа – 40 мин.

Перерыв между учебными занятиями – 10 минут.

Общее количество часов в неделю – 4 часа.

Длительность одного занятия составляет 2 академических часа, периодичность занятий – 2 раза в неделю.

Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 1 год.

Объем общеразвивающей программы составляет 140 часов. Форма организации образовательной деятельности – групповая.

Формы обучения: очная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст. 16; ст.17,п.2.).

Формы занятий: программой предусмотрены групповые формы занятий.

В процессе реализации программы используются разнообразные ***виды занятий*** (в зависимости от целей занятия и его темы):

вводное занятие; ознакомительное занятие; тематическое занятие; лекция; семинар; модульное обучение; метод кейс-стадии; коучинг (наставничество); ролевые игры; деловая игра; действие по образцу; работа в парах; метод рефлексии; метод «Лидер-ведомый; обмен опытом; мозговой штурм; консалтинг (консультирование); метод проектов; комбинированное занятие; итоговое занятие.

По типу организации взаимодействия педагога с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Формы подведения итогов реализации программы: соревнование, мастер-класс, защита проекта, учебно-исследовательская конференция, презентация, практическое занятие.

По уровню освоения программа является общеразвивающей, одноуровневой (стартовый уровень).

«Стартовый уровень» предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную

сложность предлагаемого для освоения содержания общеразвивающей программы: представление о возможностях каждого Квантума и оборудования, межквантовое взаимодействие, формирование и развитие творческих способностей, стимулирование «генерации идей», мотивация обучающихся к познанию, техническому творчеству, трудовой деятельности и формирование «гибких навыков» (soft skills):

- инженерное и изобретательское мышление;
- креативность;
- критическое мышление;
- умение искать и анализировать информацию (data scouting);
- умение принимать решения;
- умение защищать свою точку зрения;
- коммуникативность;
- командная работа;
- умение презентовать публичное выступление;
- управление временем;
- эмоциональный интеллект.

А также основы работы с современным оборудованием.

Обучение направлено на развитие общих представлений о мире техники, устройстве конструкций и механизмов, а также на формирование положительного отношения воспитанников к людям труда, к профессиям промышленного производства, к ручному и общественно-полезному труду.

1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель: формирование у обучающихся компетенций по 3D моделированию и прототипированию и навыков командного взаимодействия.

Задачи:

Обучающие:

- формировать первоначальные знания о проектировании и создании 3D моделей;
- формировать навыки работы на аддитивном оборудовании, станках с числовым программным управлением (ЧПУ), а также ручным инструментом;
- формировать навыки работы с электронными компонентами;
- формировать навыки необходимые для проектной деятельности

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать познавательные процессы у обучающихся: память, внимание, воображение, способность логически мыслить, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать у обучающихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования;
- развивать мелкую моторику, аккуратность и изобретательность, креативное мышление и пространственное воображение.

Воспитательные:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в команде, эффективно распределять обязанности;
- повышать мотивацию обучающихся к изобретательству и созданию собственных продуктов;
- повышать интерес к техническим профессиям;
- формировать у обучающихся стремление к получению качественно выполненного, законченного результата (проекта).

1.3. Планируемые результаты

Предметные результаты	Личностные результаты	Метапредметные результаты
знать/понимать: • знать основные геометрические фигуры; • собирать и анализировать электрические схемы простого уровня сложности; • знать основные элементы электрических схем и способы их обозначения; • знать основные приемы выполнения работ при сборке простейших электрических цепей; • знать технику безопасности при выполнении практико-ориентированных заданий; уметь: • организовывать рабочее место; • работать по образцу, алгоритму; • уметь работать с различными приборами; • уметь работать в команде над решением поставленной задачи (коллективный труд); • творчески подходить к проблемным ситуациям (проводить эксперимент для построенных моделей); • использовать возможности цифровых датчиков и сенсорных сетей для выполнения поставленных задач;	• работа в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др; • развитие познавательных интересов обучающихся; • умение ориентироваться в информационном пространстве; • проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности; • способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.	• умение поддерживать беседу, выслушивать собеседника и доходчиво донести до него свои мысли и доводы; • умение осуществлять самоконтроль, самооценку, принимать решения и осуществлять осознанный выбор в познавательной и учебной деятельности; • умение организовывать совместную познавательную деятельность, сотрудничать; • умение проявлять толерантность, терпимость, уметь решать конфликты; • умение выслушивать другие мнения, а также формулировать, отстаивать и аргументировать свое мнение.

1.4. Содержание общеразвивающей программы

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов, всего	В том числе:		Форма аттестации контроля
			Теория	Практика	
Раздел 1. Геометрические «примитивы» КОМПАС 3D		32	16	16	
1.1	Введение	4	2	2	беседа
1.2.	Интерфейс системы Компас	4	2	2	Наблюдение
1.3.	Построение прямых и отрезков	4	2	2	Анализ работ
1.4	Построение прямоугольников	4	2	2	Взаимоанализ работ
1.5	Построение окружностей и дуг	4	2	2	Анализ работ
1.6	Построение эллипсов	4	2	2	Взаимоанализ работ
1.7	Лекальные прямые	4	2	2	Анализ работ
1.8	Построение фасок и скруток	4	2	2	Взаимоанализ работ
Раздел 2. Конструирование 2D с использованием КОМПАС 3D		32	8	24	
2.1	Способы обеспечения точности построения	8	2	6	Взаимоанализ работ
2.2	Создание сложных объектов	8	2	6	Анализ работ
2.3	Способы редактирования объектов чертежа	8	2	6	Взаимоанализ работ
2.4	Нанесение размеров	8	2	6	Наблюдение
Раздел 3. Создание простейших 3D с использованием КОМПАС 3D		40	8	32	
3.1	Интерфейс системы в режиме Деталь	10	2	8	Взаимоанализ работ
3.2	Базовые способы построения моделей	10	2	8	Анализ работ
3.3	Применение вспомогательной геометрии в режиме 3D	10	2	8	Взаимоанализ работ
3.4	Специальные возможности проектирования 3Dмоделей	10	2	8	Анализ работ
Раздел 4. Создание группы тел с использованием КОМПАС 3D		8	2	6	
4.1	Способы создания модели сборки	4	1	3	Анализ работ

4.2	Типы сопряжений компонентов сборки	4	1	3	Взаимоанализ работ
Раздел 5. Технологии 3Дпечати.		16	8	8	
5.1	Устройство и принцип действия 3D-печати принтера	8	4	4	Анализ работ
5.2	Подготовка 3D модели к печати.	8	4	4	Взаимоанализ работ
Раздел 6. Творческие работы.		12	0	12	
	Работа над индивидуальным проектом	12	0	12	Презентация работ
Итого часов:		140	42	98	

Содержание изучаемого курса

Раздел 1 Геометрические «примитивы» КОМПАС 3D

Теория: Правила внутреннего распорядка, безопасной работы, производственной санитарии и личной гигиены на занятиях объединения. Формирование навыка работы с интерфейсом системы Компас-График. Формирования навыка построения прямых и отрезков. Формирования навыка построения прямоугольников. Формирование навыка построения окружностей и дуг. Формирования навыка построения эллипсов. Формирования навыка построения эллипсов. Формирование навыка построения лекальных прямых. Формирования навыка построения фасок и скруглений

Практика: Расположение панелей инструментов: стандартная, вид, текущее состояние, компактная панель. Строки сообщений. Построение отрезков вводом координат, построение отрезков вводом параметров в predetermined порядке. Команда параллельный отрезок. Построение перпендикулярных отрезков. Вспомогательные прямые. Построение прямоугольника по двум точкам. Построение прямоугольника центру и вершине. Построение окружности по центру. Построение окружности по трем точкам. Способы построения дуг и их команды. Команды построения эллипса. Параметры эллипса и способы построения эллипса. Кривые Безье. Построение ломаной кривой. Построение сплайна. Основные параметры фаски. Способы построения фасок. Способы построения скруглений.

Раздел 2. Конструирование 2D с использованием КОМПАС 3D

Теория: Обеспечение точности построения в создании сложных объектов. Редактирование объектов чертежа и нанесение размеров.

Практика: Понятие глобальная привязка и локальная привязка. Геометрический калькулятор. Изменения формы курсора. Понятие характерных точек и координатной сетки. Контур в создании сложных объектов. Исполнение штриховки и заливки. Модификация базовой линии.

Способы обхода угла в вершине. Выбор вида ограничителя. Управление отображения документа в окне. Стили геометрических объектов. Удаление частей объектов. Команда: усечь прямую, удлинить до ближайшего объекта, разбить кривую. Линейные объекты. Настройка начертания размеров. Диаметральный размер. Угловой размер.

Раздел 3. Создание простейших 3D с использованием КОМПАС 3D

Теория: Режим Деталь. Панель инструментов: стандартная, вид, текущие состояние. Дерево модели. Панель инструментов компактная модель. Выбор системы координат. Выбор плоских проекций. Режим создания эскиза. Построение модели методом выдавливания. Построение плоской модели. Основные способы построения модели.

Практика: Операции вырезания. Построение вспомогательных осей. Построение вспомогательных плоскостей. Сечение модели вспомогательных поверхностей. Команда: Деталь – заготовка. Создание массивов элементов.

Раздел 4. Создание группы тел использованием КОМПАС 3D

Теория: Компактная панель в режиме Сборка. Панель: редактирование сборки, сопряжения.

Практика: Создание сборки «снизу-вверх». Создание подсборки узла. Создание компонента на месте.

Раздел 5. Технологии 3Dпечати.

Теория: Принципы работы 3D принтера. Подготовка 3D модели к печати.

Практика: Основные функциональные части 3D принтера. Управление 3D принтером. Программа prusaslicer, ее назначение и работа с ней.

Раздел 6. Творческие работы.

Теория: Самостоятельное создание 3D модели.

Практика: Создание своих проектов с использованием программы « КОМПАС 3 D», программы prusaslicer 3D принтера.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	9 сентября	24 мая	35	70	140	2 занятия по 2 ак. часа в неделю
Каникулы:						
2024-2025 уч. год: 28.12.2024 - 08.01.2025						

2.2. Условия реализации программы

Требования к помещению:

- помещение для занятий, отвечающее требованиям СанПин для учреждений дополнительного образования;
- качественное освещение; – столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочее место для педагога;

Оборудование:

- персональные компьютеры на каждого обучающегося и преподавателя;
- Wi-Fi для поддержания on-line доступа к системе обучения;
- мультимедийный проектор либо интерактивная доска для показа презентаций;

– персональные компьютеры для работы с 3D-моделями с предустановленной операционной системой и специализированным ПО

Профильное оборудование:

- 3D-принтер с принадлежностями;
- фрезер учебный с принадлежностями;
- лазерный гравер учебный с рамой на колесах;
- паяльная станция;
- ручной инструмент; Расходные материалы:
- whiteboard маркеры;
- бумага писчая;
- шариковые ручки;
- permanent маркеры; Информационное обеспечение:
- операционная система Windows 7,8,10 / MacOS;
- браузер Google Chrome последней версии;
- программное обеспечение Microsoft Office; Программное обеспечение:

- программное обеспечение САПР для проектирования;
- ПО для станка;
- ПО 3D-моделированию;
- презентационное оборудование;
- интерактивный комплект Дополнительное оборудование;
- вытяжная система для лазерного станка фильтрующая.

Кроме того, в кабинете, где проходят занятия, целесообразно иметь цветную и писчую бумагу, фольгу, краски, скотч, цветную изоленту, линейки, канцелярский клей и т. п. – это может пригодиться обучающимся для оформления творческих проектов.

Кадровое обеспечение: для реализации программы необходим 1 педагог с квалификацией «педагог дополнительного образования» или «учитель информатики». Уровень образования – среднее профессиональное, высшее образование (бакалавриат / специалитет / магистратура).

Методические материалы:

Название раздела, темы	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы, методы и приемы обучения. Педагогические технологии	Формы учебного занятия
Раздел 1. Геометрические «примитивы» КОМПАС 3D	набор презентаций и видеоматериалов по разделам программы;	<u>Форма:</u> очная <u>Методы и приемы обучения:</u> словесный метод, метод игры, наглядный метод, метод практической работы, исследовательский метод, метод проблемного обучения, проектно-конструкторский метод. <u>Педагогические технологии:</u> игровые, здоровьесберегающие, информационно-коммуникационные, групповые, ТРИЗ, КТД	Групповая, фронтальная, работа в парах, индивидуальная
Раздел 2. Конструирование 2D с использованием КОМПАС 3D	измерительные приборы;		
	3D принтеры;		
Раздел 3. Создание простейших 3D с использованием КОМПАС 3D	Инструмент для ремонта 3D Принтера;		
Раздел 4. Создание группы тел использованием КОМПАС 3D	Руководства по использованию программного обеспечения для 3D моделирования и 3D печати;		
Раздел 5. Технологии 3Dпечати.	Задания для самостоятельной работы;		
Раздел 6. Творческие работы.	Проекты и кейс-стадии для развития практических навыков;		
	Шаблоны и примеры моделей для использования на практике;		
	Веб-сайты и платформы для доступа к дополнительным материалам и информации;		

2.3. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

Отслеживание результатов освоения программы происходит в момент проведения входной диагностики, текущего контроля, промежуточной аттестации, итогового тестирования и итоговой защиты проектов с использованием бланков оценки развития личностных, предметных и метапредметных результатов обучающихся. Предусмотрено использование следующих форм отслеживания, фиксации и предъявления образовательных результатов:

– способы и формы выявления результатов: решение задач, выполнение тестовых заданий, практической/лабораторной работы, устный опрос, анкетирование, защита проекта.

– способы и формы фиксации результатов: журнал посещаемости, диагностическая карта для оценки динамики предметных, личностных и метапредметных результатов (Приложение 1).

1. способы и формы предъявления и демонстрации результатов: Входная диагностика: тестовое задание.

2. Текущий контроль: устный опрос, решение задач; практическая/лабораторная работа; контрольная работа; тестовое задание.

3. Промежуточная аттестация: решение задач; практическая/лабораторная работа, тестовое задание.

4. Итоговая аттестация: итоговое тестирование, защита проекта (Приложение 2).

3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативные документы:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон Российской Федерации от 14.07.2022 № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации».
3. Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.).
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.
5. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р).
6. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 24.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
7. Постановление 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».
8. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
9. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
12. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020

№ 882/391 «Об утверждении Порядок организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»/

13. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

14. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»).

15. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

16. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных образовательных программ в соответствии с социальным сертификатом».

Литература для педагогов:

1. Бахметьев А.А. Электронный конструктор «Знатор». - Текст, макет, 2003.

2. Бухвалов В.А. Развитие учащихся в процессе творчества и сотрудничества. - М.: Просвещение, 2000.

3. Горский В.А. Техническое творчество школьников: Пособие для учителей и руководителей технических кружков.- М.: Просвещение, 1981.

4. Журавлева А.П. Кружок начального технического моделирования: типовая программа. - М.: Просвещение, 1988.

5. Золотарева А.В. Дополнительное образование детей. - Ярославль, 2004.

Литература для обучающихся и родителей:

1. Волкова С.И. Конструирование: метод.пособ.- М.: «Просвещение», 2009.

2. Галагузова М.А., Комский Д.М. Первые шаги в электротехнику. – М.: Просвещение, 1984.

3. Иванов Б.С. Своими руками. - М.: Просвещение, 1984.

Интернет-ресурсы:

1. Науменко О. М. Творчествоведение на современном этапе [Электронный ресурс]. URL: <http://atnu.narod.ru/tvorit.html>.

2. Ревягин Л. Н. Проблемы развития черт творческой личности и некоторые рекомендации их решения [Электронный ресурс]. URL: <http://ou.tsu.ru/school/konf16/11.html>.

3. Трифонова Е. А. «Перворобот EV3» / Дополнительная

общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности [Электронный ресурс]. URL: https://docs.pfdo.ru/uploads/programs/88Q7rT34PRVrWrGWs1rI_thHgYNp43Mo.pdf

Книга Вячеслав Никонов «КОМПАС-3D: создание моделей и 3D-печать»

Книга Валентина Холмогорова «3D-печать с нуля»

Приложение 1

Диагностическая карта

Показате ли	Методы диагностики	Оцениваемые параметры	Критерии оценивания (степень выраженности оцениваемого качества)		
			Низкий уровень (1 бал)	Средний уровень (2 б)	Высокий уровень (3 б)
Предметные компетенции					
Теоретическая подготовка	Наблюдение Собеседование Работа над проектом Защита (презентация проекта) Взаимооценка	- соответствие теоретических знаний обучающегося программным требованиям - владение специальной терминологией	- владеет менее чем ½ объёма знаний, предусмотренных программой - знает не все термины	- объём усвоенных знаний составляет более ½, - знает все термины, но не применяет	-обучающийся освоил практически весь объём знаний, предусмотренных программой за конкретный период, - знание терминов и умение их применять
Практические умения и навыки	Анализ продукта деятельности	- соответствие практических умений и навыков программным требованиям; - владение специальным оборудованием и оснащением; - творческие навыки	- обучающийся овладел менее чем ½ предусмотренных умений и навыков; - ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; - выполняет простейшие практические задания педагога	- обучающийся владеет более чем ½ предусмотренных умений и навыков; - работает с оборудованием и необходимым оснащением с помощью педагога - выполняет в основном задания на основе образца	- обучающийся овладел практически всеми умениями и навыками предусмотренными программой за конкретный период
Метапредметные компетенции					
Коммуникации	Наблюдение Проектная работа Игра Мозговой штурм Домашнее задание Взаимооценка	- умение общаться и строить отношения в группе - умение донести свою точку зрения до слушателя - навык публичного выступления	-испытывает затруднения в общении с одноклассниками и педагогом, -не идёт на контакт	-общается с одноклассниками и педагогом -может донести свою точку зрения только с помощью наводящих вопросов -боится выступать перед аудиторией	-активно общается со всеми участниками образовательного процесса -в доступной форме высказывает свою точку зрения, используя аргументы -уверенно выступает перед аудиторией

Критическое мышление	Анализ продукта деятельности	- умение работать с информацией, анализировать, делать обоснованные выводы и давать собственную оценку вещам, явлениям, событиям и т. д.	-испытывает серьёзные затруднения при работе с информацией - не умеет анализировать и делать выводы и давать собственную оценку	- умеет работать с информацией - анализирует, делает выводы и даёт собственную оценку с помощью педагога	- умеет работать с информацией из различных источников - самостоятельно может провести анализ, сделать вывод и оценить
Креативное мышление		- проявление творческих способностей при создании новых идей	- не проявляет творческих способностей - всё делает по образцу - не умеет генерировать идеи	- не ярко выражены творческие способности - генерирует идеи, не отличающиеся своей новизной, мыслит стереотипно	- проявляет творческие способности при формировании и реализации новых идей, отличающихся своей нестандартностью
Работа в команде		- умение находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; - формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение; - осознание ответственности за общий результат.	- не принимает участия в групповых и командных видах работы - держится обособленно	- участвует в командной (групповой) работе, но инициативу не проявляет - по проблемным вопросам принимает мнение большинства участников группы	- принимает активное участие в командной (групповой) работе - имеет свою точку зрения и умеет её отстаивать - осознаёт себя частью единой команды и понимает ответственность за общий результат
Показатели	Методы диагностики	Оцениваемые параметры	Критерии оценивания (степень выраженности оцениваемого качества)		
			Низкий уровень (1 бал)	Средний уровень (2 б)	Высокий уровень (3 б)
Личностные компетенции					
Эмпатия	Наблюдение Собеседование Работа над проектом Защита	- способность встать на место другого человека, понять его чувства и, по сути, «почувствовать» то, что он чувствует	- трудно понимает или разделяет эмоции других	- способен понимать и разделять чувства других, но не всегда может делать это автоматически или интенсивно.	- понимает и разделяет чувства других, но и действует сострадательно и помогает другому.

Взаимомощь	(презентация проекта) Взаимооценка Игра, деловая игра Мозговой штурм	- умение оказывать поддержку и взаимопомощь другим людям (в группе, классе и т.д)	- испытывает затруднения в оказании помощи и поддержки другим людям (группа, класс и т.д)	- оказывает помощь и поддержку другим людям (группа, класс)	- активно включается в процесс помощи и поддержки другим людям
Ответственность	Домашнее задание Участие в значимых проектах и мероприятиях	- проявляется субъективно как степень переживания человеком ответственности за себя и за свою жизнь в целом, активна в достижении цели.	- низкий уровень мотивации на проявление ответственности; - отсутствие рефлексии в отношении выбора и принятия на себя ответственности за собственный выбор; - осознание необходимости ответственности как ценности, но не включенностью ее в иерархию ценностей.	- осознание важности ответственности в отношениях с другими людьми; - постоянство рефлексии в отношении выбора и принятия на себя ответственности за собственный выбор; - признание ответственности в качестве личной ценности.	- готовностью отстаивать суждения и свое мнение о важности ответственности; - ориентация рефлексии на смыслы жизни; - искренность проявления эмоций в ситуации ответственности; - осознанием включения ответственности в ранг ведущих ценностей.
Трудолюбие		- положительное отношении личности к процессу трудовой деятельности.	- не сформированы или частично сформированы представления о труде взрослых и самообслуживании; - не испытывает удовольствия от работы.	- сформировано представление о труде взрослых и самообслуживании; - умеет работать и увлекается работой.	- испытывает наслаждение, занимаясь любимым делом; - умение заниматься работой при отсутствии желания заниматься неинтересными делами
Организованность		- собранность, точность, аккуратность; - настойчивость, в умении планировать и контролировать свои действия, выполнять заданное в срок, оценивать свою работу и работу товарищей.	- саморегуляция и самоорганизация ситуативны; - поведение регулируется в основном внешними стимулами и побудителями, - положительный опыт поведения неустойчив, слабо проявляется;	- устойчивое положительное поведение: - наличие саморегуляции и самоорганизации; - активная общественная позиция еще не проявляется;	- наличие устойчивого и положительного опыта поведения, саморегуляцией и самоорганизацией; - стремление к организации и регуляции деятельности и поведения других людей; - проявление активной общественной позиции

Коллективизм		- участие в массовых мероприятиях - участие в конкурсах, соревнованиях, выставках различного уровня	- не принимает участие в массовых мероприятиях - не стремиться участвовать в конкурсах, соревнованиях, выставках различного уровня	- принимает участие с помощью педагога или родителей в массовых мероприятиях; - стремиться участвовать в конкурсах, соревнованиях, выставках различного уровня	- проявляет интерес и активно участвует в массовых мероприятиях - самостоятельно выполняет работу; - участвует в конкурсах, соревнованиях, выставках различного уровня
--------------	--	--	---	---	--

Критерии оценивания проектов

Критерии оценивания предметных, метапредметных и личностных компетенций		
Изложение информации	0 б.	- Изложение информации, непоследовательно, нелогично; - Выступление воспринимается на слух очень сложно или не воспринимается совсем; - Подход к выступлению формальный;
	1 б.	- Выступление слабо структурировано; - Выступление мало динамично; - В выступлении слегка прослеживается авторский подход, личность выступающего;
	2 б.	- Выступление последовательно, имеет сюжетную линию повествования, структуру; - Выступление обладает живой динамикой; - Ярко выражен авторский подход к выступлению;
Владение темой проекта	0 б.	- Выступающий «плавает» в теме своего проекта: не использует или неверно использует терминологию, не понимает, как устроен продукт проекта, как он был создан; - Информация не убедительна, высказывания подвергаются сомнению.
	1 б.	- Выступающий владеет темой, но путается в терминах; - Выступающий имеет общее представление об устройстве продукта проекта, как он создан.
	2 б.	- Выступающий уверенно ориентируется в технических аспектах реализации своего проекта; - Выступающий уверенно и корректно использует терминологию.
Аналитика проекта	0 б.	- Не выделены преимущества собственного проекта.
	1 б.	- Преимущества собственного проекта выделены, но они не значительны
	2 б.	- Выделены преимущества собственного проекта, сильные и слабые стороны
Проработанность проекта	0 б.	- Отсутствует демонстрационная модель/прототип/тестовая версия устройства/программы/результат исследования, проект на стадии идеи; - Заявленные планируемые результаты являются нереалистичными и недостижимыми. - Отсутствуют какой-либо партнер, стейкхолдер.
	1 б.	- Имеется демонстрационная модель/прототип/тестовая версия устройства/программы/промежуточный результат исследования; - Описаны потенциальные партнеры, стейкхолдеры.
	2 б.	- Имеется полностью или частично функционирующая демонстрационная модель/прототип/тестовая версия устройства/программы/итоговый результат исследования; - Указаны реальные партнеры, стейкхолдеры.
Ответы на вопросы	0 б.	- Выступающий не ответил на вопросы или его ответы оказались некорректными и необоснованными.
	1 б.	- Выступающий кратко ответил на вопросы; - Выступающий слабо раскрывает свою точку зрения.
	2 б.	- Выступающий аргументированно отвечает на вопрос; - Выступающий ярко и обоснованно раскрывает свою точку зрения.
Максимальное количество баллов 10		

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 646126932392126385511121901609448613269948990644

Владелец Карасова Анна Александровна

Действителен с 01.04.2026 по 01.04.2027