Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Свердловской области «Дворец молодежи»
Детский технопарк «Кванториум» «Солнечный»

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»

Протокол № 7 от 24.09.2026 г.

Утверждена директором
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
А.Н. Слизько

Приказ № 1115-д от 24.09.2026 г.

ДВОРЕЦ МОЛОДЁЖИ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 626418E6AB087A793772B595AC33AE35
Владелец: ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ НЕТИПОВОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ "ДВОРЕЦ МОЛОДЁЖИ"
Действителен: с 06.10.2026 до 30.12.2027

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«От эскиза до изделия: полный цикл 3D-производства»

Стартовый уровень

Возраст обучающихся: 12 -14 лет
Объём общеразвивающей программы: 52 часа
Срок реализации: 7 месяцев

СОГЛАСОВАНО:

Начальник детского технопарка
«Кванториум» «Солнечный»
О.О. Симакова

Авторы-составители:

Иванков И.В., ПДО;
Мещерякова О.А., педагог-организатор;
Семерикова И.Е., методист

г. Екатеринбург, 2026

Содержание

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ 3
1.1. Пояснительная записка 3
1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы 8
1.3. Содержание общеразвивающей программы 10
1.4. Планируемые результаты общеразвивающей программы 19
1.5. Воспитание 21
Календарный план воспитательной работы на 2026-2027 год 22
2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ 24
2.1. Календарный учебный график на 2026-2027 год 24
2.2. Условия реализации общеразвивающей программы 25
2.2.1. Материально-техническое оснащение 25
2.2.2. Кадровое обеспечение 26
2.3. Формы аттестации и оценочные материалы 27
2.4. Методические материалы 29
2.5. Список литературы 31
Приложение 1 32
Приложение 2 33
Приложение 3 35
Приложение 4 36
Приложение 5 38
Аннотация 39

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1.Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «**От эскиза до изделия: полный цикл 3D-производства**» (далее – Программа) имеет ***техническую направленность***.

Программа охватывает полный цикл 3D-производства: в Компас-3D осваивают эскизы, параметризацию, операции выдавливания и вращения, фаски, скругления, отверстия, массивы, сборки и сопряжения; далее учатся готовить модели к FDM-печати с учётом усадки и допусков, правильно ориентировать детали, работать с поддержками и выполнять слайсинг с настройкой слоев, заполнения и периметров; на этапе печати отрабатывают калибровку стола, загрузку пластика, контроль первых слоёв и решение типовых проблем вроде отлипания, паутины и недоэкструзии.

Новизна программы: объединение инженерного проектирования в Компас-3D, аддитивных технологий и ручной художественной отделки в единый непрерывный цикл: обучающийся проходит путь от цифрового эскиза до готового окрашенного изделия, тогда как большинство курсов охватывают лишь один из этих этапов по отдельности, не связывая CAD-моделирование, печать и постобработку с покраской в один практический процесс.

Программа разработана с учётом требований, следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:

— Федеральный закон от 24 июля 1998 года № 124–ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в Российской Федерации» (с изменениями от 23 ноября 2024 года);

— Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273–ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями от 28 декабря 2024 года);

— Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 №678–р «О Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

— Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

— Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

— Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

— Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

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

— Распоряжение Правительства Свердловской области № 646–РП от 26.10.2018 «О создании в Свердловской области целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей;

— Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 № 162-Д «Об утверждении Концепции

развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;

— Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах ГАНОУ СО «Дворец молодежи», утвержденное приказом от 18.05.2026 № 703–д.

Актуальность программы: 3D-печать перестаёт быть лишь инструментом для прототипирования – ее все активнее применяют для создания конечных функциональных изделий, а в промышленности и креативных индустриях ценятся кадры, способные вести проект от цифровой модели до готового окрашенного продукта. При этом в образовательном пространстве часто встречаются курсы, фокусирующиеся только на одном этапе, из-за чего у обучающихся формируется фрагментарное понимание процесса. Программа закрывает этот пробел, выстраивая непрерывный цикл: от эскиза в Компас-3D через подготовку модели к FDM-печати, саму печать, постобработку до финишной покраски.

Отличительная особенность программы: интеграция инженерного проектирования (Компас-3D), аддитивного производства (FDM-печать), постобработки и художественной отделки в единый производственный цикл: вместо разрозненных навыков обучающийся осваивает полный путь от цифрового эскиза до завершённого изделия.

Программа предполагает ***стартовый уровень*** обучения, где обучающиеся проходят освоение начальных операций с оборудованием и готовыми цифровыми моделями. Программа стартового уровня позволяет сформировать у обучающегося уверенность в работе с оборудованием и понимание полного производственного цикла от цифровой модели до готового изделия.

Прогностичность: программа останется актуальной 5 лет за счёт устойчивого роста рынка аддитивных технологий и закрепления Компас-3D как отраслевого стандарта в России; заложенные в ней фундаментальные

навыки - от моделирования до финишной отделки - не устаревают и легко адаптируются под новые инструменты и материалы.

Адресат программы

Дополнительная общеразвивающая программа «От эскиза до изделия: полный цикл 3D-производства» предназначена для детей в возрасте от 12 до 14 лет.

Программа предназначена для детей, проявляющих интерес к областям знаний технической направленности.

Количество обучающихся в группе – 8 человек. Состав группы постоянный.

Место проведения занятий: г. Екатеринбург, ул. Лучистая, 10.

Возрастные особенности

Подростковый возраст (12–14 лет) – это период повышенной активности, преобладает наглядно образное мышление, постепенно развивается абстрактно логическое мышление, познавательный интерес ярко выражен.

Социальное развитие связано с возрастанием значимости общения со сверстниками: формируется потребность в признании в группе, подростки охотно участвуют в коллективных делах, однако не всегда умеют эффективно распределять роли и обязанности. Физиологически отличаются высокой двигательной активностью и потребностью в движении, быстро утомляются при монотонной работе, продолжается развитие мелкой моторики.

Возникает чувство «взрослости» – переориентация с детских - юношеских норм на взрослые: желание получить умения и качества взрослого человека, стремление делать нечто полезное. Главной характеристикой «Мы-образа» подростка является его включённость в группы сверстников. Так же, именно этот период является благоприятным для формирования новых, зрелых форм учебной мотивации – учение приобретает личностный смысл («учусь для себя»).

Данные возрастные особенности определяют выбор форм и методов работы при организации образовательного процесса.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа. Продолжительность одного академического часа - 40 мин. Перерыв между учебными занятиями - 10 минут. Общее количество часов в неделю – 2 ак. часа.

Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 7 месяцев.

Объем общеразвивающей программы: 52 ак. часов в год.

Форма обучения: очная, возможна реализация очно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (п.2, ст.17, гл.2 ФЗ-273).

Формы подведения итогов реализации общеразвивающей программы: защита итогового проекта, кейса, презентация готового продукта.

1.2.Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель программы:

Сформировать у обучающихся сквозные компетенции для полного цикла создания изделия: от проектирования в Компас-3D до 3D-печати, постобработки и художественной отделки.

Обучающие задачи:

— Обучить основным этапам работы над изделием;

— Обучить проектированию в сапр и созданию 2d и 3d-моделей;

— Сформировать начальные и базовые навыки работы на аддитивном оборудовании;

— Сформировать базовые навыки безопасной работы с оборудованием и ручным инструментом;

— Сформировать базовые навыки владения технической терминологией;

— Обучить базовым приемам и технологиям разработки простейших алгоритмов и систем управления, технических устройств и объектов управления.

Развивающие задачи:

— Способствовать развитию навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;

— Научить излагать свои мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения;

— Познакомить с правилами индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с оборудованием;

— Способствовать развитию умения обоснования, защиты и презентации своего результата.

Воспитательные задачи:

— Воспитывать ответственное отношение к обучению и формировать способность доводить до конца начатое дело;

— Способствовать развитию умения планировать свои действия с учетом фактора времени;

— Способствовать развитию коммуникативной компетентности в процессе образовательной деятельности;

— Способствовать воспитанию аккуратного отношения к материально-техническим ценностям.

1.3.Содержание общеразвивающей программы

Учебный (тематический) план

Таблица 1

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	**Основы Компас-3D**	**16**	**8**	**8**	
1.1	Знакомство с Компас-3D. Интерфейс и настройка	2	1	1	Беседа, практическая работа
1.2	Координаты, плоскости, эскиз	2	1	1	Беседа, практическая работа
1.3	Геометрические построения в эскизе	2	1	1	Беседа, практическая работа
1.4	Параметризация. Размеры и ограничения	2	1	1	Беседа, практическая работа
1.5	Выдавливание - первая объёмная операция	2	1	1	Беседа, практическая работа
1.6	Вращение, приклеивание, вырезание	2	1	1	Беседа, практическая работа
1.7	Фаски, скругления, отверстия, массивы	2	1	1	Беседа, практическая работа
1.8	Контрольная работа по модулю	2	1	1	Беседа, практическая работа
2.	**3D-печать**	**12**	**6**	**6**	
2.1	Требования к моделям для печати. Тонкостенные детали	2	1	1	Беседа, практическая работа
2.2	Ориентация, поддержки, экспорт STL	2	1	1	Беседа, практическая работа

2.3	Слайсинг: слой, заполнение, скорость	2	1	1	Беседа, практическая работа
2.4	Подготовка принтера и первая печать	2	1	1	Беседа, практическая работа
2.5	Печать собственных деталей и подгонка	2	1	1	Беседа, практическая работа
2.6	Контрольная работа по модулю	2	1	1	Беседа, практическая работа
3.	**Постобработка и грунтовка**	**10**	**5**	**5**	
3.1	Инструменты постобработки. Удаление поддержек и зачистка	2	1	1	Беседа, практическая работа
3.2	Шлифовка: от грубой до финишной	2	1	1	Беседа, практическая работа
3.3	Шпатлевание дефектов	2	1	1	Беседа, практическая работа
3.4	Грунтовка и шлифовка грунта	2	1	1	Беседа, практическая работа
3.5	Контрольная работа по модулю	2	1	1	Беседа, практическая работа
4.	**Покраска и финишная отделка**	**10**	**5**	**5**	
4.1	Материалы покраски. Базовое окрашивание	2	1	1	Беседа, практическая работа
4.2	Многоцветная покраска и маскирование	2	1	1	Беседа, практическая работа
4.3	Декоративные эффекты: сухая кисть, смывка, текстуры	2	1	1	Беседа, практическая работа

4.4	Лакирование. Реставрация дефектов	2	1	1	Беседа, практическая работа
4.5	Контрольная работа по модулю	2	1	1	Беседа, практическая работа
5.	**Итоговый проект**	**4**	**2**	**2**	
5.1	Проектирование, печать и постобработка итогового изделия	2	1	1	Беседа, практическая работа
5.2	Постобработка, покраска и защита итогового проекта	2	1	1	Беседа, практическая работа
	ИТОГО	**52**	**26**	**26**	

Содержание учебного (тематического) плана

Раздел 1. Основы Компас-3D

Тема 1.1 Знакомство с Компас-3D. Интерфейс и настройка

Теория: назначение САПР Компас-3D, сферы применения. Интерфейс: главное меню, панель инструментов, дерево модели, панель свойств, область документа. Настройка рабочего пространства: единицы измерения (мм), шаблоны, цвет фона, сетка. Понятие документа-модели и документа-чертежа. Форматы файлов: .m3d, .cdw. Автосохранение.

Практика: создание трёх деталей из шаблонов, переключение между ними.

Тема 1.2. Координаты, плоскости, эскиз

Теория: система координат: начало, оси X, Y, Z. Базовые плоскости XY, XZ, YZ. Эскиз - плоский контур для объёмной операции. Вход в эскиз, выбор плоскости. Инструменты: отрезок, окружность, прямоугольник, дуга, многоугольник. Привязки: по концам, середине, пересечению, центру. Параметризация: размеры и ограничения.

Практика: создание 3D-модели.

Тема 1.3. Геометрические построения в эскизе

Теория: инструменты: дуга по двум/трём точкам, эллипс, фаска, скругление в эскизе. Операции с контуром: обрезка, удлинение, эквидистанта. Копирование и симметрия. Вспомогательные построения: параллельная прямая, перпендикуляр, биссектриса. Проверка замкнутости и пересечений.

Практика: создание 3D-модели.

Тема 1.4 Параметризация. Размеры и ограничения

Теория: параметрическая модель: управляющие размеры (линейные, диаметральные, угловые). Ограничения: совпадение, параллельность, перпендикулярность, равенство, симметрия. Именование размеров и переменных. Палитра переменных. Типичные ошибки: конфликты, избыточные размеры.

Практика: создание 3D-модели.

Тема 1.5. Выдавливание - первая объёмная операция

Теория: переход 2D→3D. Операция «Выдавливание»: выбор эскиза, направление, расстояние, угол. Режимы: слияние, вычитание, новая часть. Тонкостенное выдавливание. Предпросмотр, редактирование через дерево модели.

Практика: создание 3D-модели.

Тема 1.6. Вращение, приклеивание, вырезание

Теория: операция «Вращение»: осевой контур, угол сектора. «Приклеить выдавливанием», «Вырезать выдавливанием». Выбор грани для нового эскиза. Операция «Оболочка» - полые тела. «Сечение плоскостью». Порядок операций в дереве модели.

Практика: создание 3D-модели.

Тема 1.7. Фаски, скругления, отверстия, массивы

Теория: Фаска: катет/угол. Скругление: постоянный и переменный радиус, по цепочке рёбер. Отверстие: простое, под резьбу, зенковка. Массивы: линейный, круговой, по сетке. Зеркалирование. Редактирование массива.

Практика: создание 3D-модели.

Тема 1.8. Контрольная работа по разделу 1

Теория: повторение: эскиз, выдавливание/вращение, фаски/скругления, отверстия, массивы. Разбор задания.

Практика: смоделировать деталь «Кронштейн»

Раздел 2. 3D-печать

Тема 2.1. Требования к моделям для печати. Тонкостенные детали

Теория: FDM-печать: послойное нанесение, разрешение по Z (0.1–0.3 мм), сопло 0.4 мм. Ограничения: стенка не менее 0.8 мм, свесы >45° - поддержки, мосты до 10 мм. Допуски: зазор 0.2–0.4 мм, усадка PLA ~0.3%, ABS ~0.8%. Оболочка для полых деталей: стенка 0.8–1.2 мм. Рёбра жёсткости.

Практика: работа с 3D принтером.

Тема 2.2. Ориентация, поддержки, экспорт STL

Теория: на платформе: минимум поддержек, прочность, качество поверхности. Правило 45°. Типы поддержек: решётчатые, линии, дерево. Оболочка, брим, рафт. Экспорт STL: триангуляция, точность. Альтернативы: 3MF. Проверка STL: замкнутость, нормали.

Практика: работа с 3D принтером.

Тема 2.3. Слайсинг: слой, заполнение, скорость

Теория: слайсер: STL → G-код. Параметры: высота слоя (0.1–0.3), заполнение (плотность, паттерн), периметры, скорость, температура. Крышка/дно: сплошные слои. Веер. Поддержки в слайсере. Брим, рафт, юбка. Оценка времени и расхода.

Практика: работа с 3D принтером и слайсером.

Тема 2.4. Подготовка принтера и первая печать

Теория: устройство FDM-принтера: рама, экструдер, хотэнд, платформа. Калибровка стола: зазор сопло-платформа (бумажный лист). Загрузка пластика: температура, прочистка. Адгезия: клей-карандаш, скотч. Безопасность: горячие поверхности, движущиеся части.

Практика: Работа с 3D принтером и слайсером.

Тема 2.5. Печать собственных деталей и подгонка

Теория: контроль первых 3 слоёв. Проблемы: отлипание, смещение, паутина, недоэкструзия. Печать сопряжённых деталей: зазоры, усадка. Подгонка надфилем, наждачкой. Повторная печать с коррекцией.

Практика: работа с 3D принтером и слайсером.

Занятие 2.6. Контрольная работа по разделу 2

Теория: повторение: требования к моделям, экспорт, слайсинг, печать, проблемы. Разбор задания.

Практика: задание: спроектировать и напечатать сборку «Коробка с крышкой»:

Раздел 3. Постобработка и грунтовка

Тема 3.1. Инструменты постобработки. Удаление поддержек и зачистка

Теория: инструменты: надфили (плоский, круглый, полукруглый, треугольный), наждачная бумага (Р60–Р800), канцелярский нож, кусачки. Назначение каждого. Безопасность: защита глаз, перчатки, вентиляция. Уход за надфилями (чистка щёткой). Стратегия удаления поддержек: крупные - кусачками, мелкие - надфилем/ножом. Зачистка следов: надфиль → Р120 → Р220.

Практика: работа с ручным инструментом.

Тема 3.2. Шлифовка: от грубой до финишной

Теория: принципы: последовательное повышение градации, не пропускать более 2 шагов. Шлифовка плоских - блоком, криволинейных - бумагой в руке. Сухая шлифовка пластика, перерывы для охлаждения. Признаки готовности: равномерная матовая поверхность, отсутствие царапин от предыдущей градации. Контроль: на свет, на ощупь. Самодельные инструменты: наждачка на палочке, надфиль с наклеенной бумагой.

Практика: Шлифовка.

Тема 3.3. Шпатлевание дефектов

Теория: заполнение впадин от слоёв, зазоров, сколов. Виды шпатлёвки: акриловая, эпоксидная, модельная. Нанесение шпателем/картой, слой 0.5–1

мм. Время сушки 30 мин–2 ч. Шлифовка после: Р220 → Р400 → Р600. Ограничения: не заполнять посадки, не наносить толстым слоем. Безопасность: вентиляция, перчатки.

Практика: шпаклевка.

Тема 3.4. Грунтовка и шлифовка грунта

Теория: грунтовка: адгезия краски, выравнивание, заполнение микропор. Виды: акриловый (баллончик/кисть), адгезионный праймер, наполняющий (filler primer). Подготовка: обезжиривание (изопропиловый спирт). Нанесение: 2–3 тонких слоя, сушка 15–30 мин между слоями. Шлифовка грунта: Р400 → Р600 → Р800. Мокрая шлифовка. Признаки готовности под покраску: ровная матовая поверхность без царапин. Безопасность: респиратор, вентиляция.

Практика: грунтовка.

Тема 3.5. Контрольная работа по разделу 3

Теория: повторение: инструменты, шлифовка, шпатлевание, грунтовка. Разбор задания.

Практика: напечатать и провести полную постобработку детали «Кубик с гравировкой»:

Раздел 4. Покраска и финишная отделка

Тема 4.1. Материалы покраски. Базовое окрашивание

Теория: акриловые краски: водорастворимые, быстросохнущие. Укрывистость, глянец/мат. Разведение водой. Кисти: щетина, синтетика, нейлон; формы - круглые, плоские, веерные. Уход: промывка, хранение. Палитра, смешивание цветов. Подготовка места: укрывная плёнка, подставка. Техника сплошного цвета: 2–3 тонких слоя, направление мазков, межслойная сушка 10–20 мин. Безопасность: перчатки, проветривание.

Практика: покраска и финишная отделка

Тема 4.2. Многоцветная покраска и маскирование

Теория: планирование зон: от светлого к тёмному. Маскирование: малярный скотч, жидкая маска. Техника «свободный край»: прокраска

границы кистью. Сушка между цветами. Ленты разной ширины для чётких границ. Ошибки: скотч на сырую краску. Окрашивание сложных поверхностей: углы - тонкой кистью, плоскости - крупной. Защита посадочных поверхностей.

Практика: многоцветная покраска.

Тема 4.3. Декоративные эффекты: сухая кисть, смывка, текстуры

Теория: «Сухая кисть»: набрать краску, убрать излишек на бумаге, лёгкие проходы по рельефу - выделение выступов. «Смывка»: тёмная разведённая краска в углублениях, протирка выступающих. Имитация материалов: камень (серая база + тёмные разводы губкой + белые брызги), дерево (коричневая база + продольные мазки), металл (серебристая база + чёрная смывка + серебро сухой кистью). Патина, потёртости губкой.

Практика: многоцветная покраска

Тема 4.4. Лакирование. Реставрация дефектов

Теория: защита краски, глянец/мат, износостойкость. Акриловый мат/глянец. Нанесение кистью, 1–2 тонких слоя. Сушка: 30 мин на от пыли, 24 ч полное отверждение. Полировка: паста + войлок. Реставрация: потёк - срезать лезвием, зашлифовать, перекрасить. Пылинка - иголка, шпатлёвка, шлифовка, краска. Царапина - шпатлёвка → грунт → краска.

Практика: лакирование.

Тема 4.5. Контрольная работа по разделу 4

Теория: повторение: акрил, кисти, техники, маскирование, лакирование, реставрация. Разбор задания.

Практика: полная покраска и лакирование «Кубика с гравировкой»:

Раздел 5. Итоговый проект

Тема 5.1. Проектирование, печать и постобработка итогового изделия

Теория: итоговый проект: демонстрация всех навыков цикла. Требования: минимум 2 сопряжённые детали, минимум 3 операции из модуля 1, отделка не менее 2 цветов. Варианты: декоративная шкатулка, органайзер,

мини-модель. Составление ТЗ: габариты, материалы, цвета, функции. План постобработки и покраски. Тайм-менеджмент: печать одной детали - сушка другой.

Практика: итоговый проект.

Тема 5.2. Постобработка, покраска и защита итогового проекта

Теория: план отделки: цветовая схема, последовательность, маскирование, декоративный эффект. Защита посадок. Критерии оценки: точность моделирования, качество печати, постобработки, покраски, оригинальность, соответствие ТЗ. Формат защиты: презентация, описание процесса, трудности.

Практика: итоговый проект. Защита.

1.4.Планируемые результаты общеразвивающей программы

По окончанию обучения по программе обучающиеся будут:

Предметные результаты:

— Знать основные этапы работы над изделием;

— Уметь проектировать в САПР и создавать 2D и 3D-модели;

— Иметь начальные и базовые навыки работы на аддитивном оборудовании;

— Иметь базовые навыки безопасной работы с оборудованием и ручным инструментом;

— Владеть базовыми навыками владения технической терминологией;

— Знать базовые приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, технических устройств и объектов управления.

Метапредметные результаты:

— Владеть навыками работы с различными источниками информации, уметь самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;

— Уметь излагать свои мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения;

— Знать правила индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с оборудованием;

— Уметь обосновывать, защищать и презентовать свой результат.

Личностные результаты:

— Ответственно относиться к обучению и иметь способность доводить до конца начатое дело;

— Уметь планировать свои действия с учетом фактора времени;

— Владеть коммуникативной компетентности в процессе образовательной деятельности;

— Уметь аккуратно относиться к материально-техническим ценностям.

1.5. Воспитание

Цель воспитания: формирование гармонично развитой личности с выраженной гражданской позицией, основанной на традиционных духовно-нравственных ценностях. Развитие у обучающихся трудолюбия, ответственности, уважения к культурному наследию России и Свердловской области, а также навыков социально-эмоционального интеллекта и эффективного коллективного взаимодействия в контексте научно-технического творчества и проектной деятельности.

Задачи воспитания:

— формировать понимание и принятие традиционных российских ценностей: жизни и достоинства человека, прав и свобод, патриотизма, гражданственности, служения Отечеству, созидательного труда, ценности крепкой семьи;

— формировать навыки конструктивного общения, умения слушать и аргументировать свою позицию, находить компромиссы, развивать толерантность, уважение к различным точкам зрения и культурным традициям;

— прививать ответственное отношение к собственному здоровью и безопасности, в том числе при работе с оборудованием и технологиями;

— воспитывать трудолюбие, дисциплинированность, целеустремлённость и настойчивость в достижении результатов.

Целевые ориентиры воспитания:

Стартовый уровень: формирование первоначальных представлений о нормах поведения в коллективе, воспитание бережного отношения к результатам своего и чужого труда, оборудованию и материалам; освоение элементарных навыков работы в паре или малой группе.

Формы и методы воспитания:

— беседы, лекции, конференции;

— выездные экскурсии;

— коллективные творческие дела (семейные мастер-классы, праздники, фестивали, игры, квизы);

— проектная и исследовательская деятельность социальной направленности.

Условия воспитания:

— создание воспитывающей среды в учебной группе и структурном подразделении;

— поддержка детских инициатив;

— взаимодействие с семьей, учреждениями культуры;

— использование ресурсов региональной системы дополнительного образования, в том числе навигатора дополнительного образования детей Свердловской области.

Анализ результатов воспитания осуществляется через педагогическое наблюдение, анкетирование, анализ участия в мероприятиях.

Календарный план воспитательной работы на 2026-2027 год

Таблица 2

№ п/п	Дата проведения	Название	Формат	Участники	Результат
1	октябрь 2026	«КвантоСуббота»	Творческий семейный мастер-класс	Обучающиеся/ Родители	Фото- и видеоматериалы/ анкетирование
2	октябрь 2026	Лекция по содержанию модуля	Лекция	Обучающиеся	Фото- и видеоматериалы/ анкетирование
3	ноябрь 2026	Лекция по развитию общекультурных компетенций	Лекция	Обучающиеся	Фото- и видеоматериалы/ анкетирование
4	декабрь 2026	Школа проектный замыслов «Апгрейд»	Проектная смена	Обучающиеся	Фото- и видеоматериалы/ анкетирование
5	декабрь 2026	Новогодний квиз «Ёлки-палки, КВИЗ»	Семейный квиз	Обучающиеся/	Фото- и видеоматериалы/ анкетирование

№ п/п	Дата проведения	Название	Формат	Участники	Результат
				Родители	
6	январь 2027	Лекция по содержанию модуля	Лекция	Обучающиеся	Фото- и видеоматериалы/ анкетирование
7	февраль 2027	«Дни науки»	Экскурсии/ лекции/ интерактивы	Обучающиеся	Фото- и видеоматериалы/ анкетирование
8	март 2027	«Техномарт»	Фестиваль	Обучающиеся	Фото- и видеоматериалы/ анкетирование
9	март 2027	Мастер-класс по содержанию модуля	Мастер-класс	Обучающиеся	Фото- и видеоматериалы/ анкетирование
10	апрель 2027	Лекция по содержанию модуля	Лекция	Обучающиеся	Фото- и видеоматериалы/ анкетирование
11	апрель 2027	«Соображариум»	Команд образующая игра	Обучающиеся/ Родители	Фото- и видеоматериалы/ анкетирование
12	май 2027	«Техноярмарка»	Защита проектов/ выставка работ/ экскурсия	Обучающиеся/ Родители	Фото- и видеоматериалы/ анкетирование
13	май 2027	«Коллаборация»	Защита проектов/ лекторий/ мастер-классы	Обучающиеся	Фото- и видеоматериалы/ анкетирование

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1.Календарный учебный график на 2026-2027 год

Таблица 3

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1	Количество учебных недель	26
2	Количество учебных дней	26
3	Количество часов в неделю	2
4	Количество часов на учебный период	52
5	Начало занятий	05.10.2026 г.
6	Выходные и праздничные дни	28.12.2026-10.01.2027
7	Каникулы	26.10.2026-01.11.2026 29.03.2027-04.04.2027
8	Окончание учебного года	02.05.2027 г.

2.2.Условия реализации общеразвивающей программы

2.2.1. Материально-техническое оснащение

Требования к помещению:

— помещение для занятий, отвечающие требованиям СанПин 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» для учреждений дополнительного образования;

— качественное освещение;

— столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочим местом для педагога.

Оборудование:

— Ноутбук MSI Prestige 15 A12UD-225RU i7 1280P/16Gb/SSD1Tb/RTX 3050 Ti 4Gb/15.6"/IPS/FHD/W11Pro/silver;

— Интерактивная панель NEWLINE TRUTOUCH TT-8622Q;

— 3D-принтер расширенного формата Stratex 350;

— 3Д принтер с двумя экструдерами 3Д принтер «Hover 3D DUO»;

— 3Д принтер учебный 3Д принтер «Hover 3D 2023»;

— Многофункциональный инструмент (гравер) Ryobi EHT150V 5133000754;

— Набор отверток расширенный;

— Штангенциркуль электронный ADA Mechanic 150 PRO A00380.

Расходные материалы:

— 3D пластик.

Программное обеспечение:

— Комплект программного обеспечения (Компас 3D, CorelDraw);

— Слайсеры.

2.2.2. Кадровое обеспечение

Теоретические и практические занятия реализуются педагогом дополнительного образования, обладающим профессиональными знаниями и компетенциями в организации и проведении образовательной деятельности согласно содержанию модулей.

Уровень образования: среднее профессиональное образование, высшее образование – бакалавриат, специалитет или магистратура. Уровень соответствия квалификации: образование педагога соответствует профилю модулей стартового уровня. Профессиональная категория: без требований к категории.

2.3.Формы аттестации и оценочные материалы

Предусмотрено использование следующих форм отслеживания, фиксации и предъявления образовательных результатов:

способы и формы выявления результатов: практическая работа, презентация;

способы и формы фиксации результатов: журнал посещаемости, ведомость успеваемости, проекты обучающихся;

способы и формы предъявления и демонстрации результатов: выполнение итогового проекта.

Для зачисления на программу входной контроль не предусмотрен. Аттестация обучающихся проводится на основе накопленных баллов за промежуточные и итоговые работы (Приложение 1).

Промежуточная аттестация является итоговой суммой баллов по результатам освоения тем, разделов курса (модуля) образовательной программы стартового уровня в соответствии с календарно-тематическим планом с использованием оценочных материалов (Приложение 2). Итоговая аттестация включает защиту итогового учебного проекта либо кейса (Приложение 2).

Шкала оценки промежуточной и итоговой аттестации представлена в приложении 3.

Мониторинг достижения метапредметных и личностных результатов представлен в приложении 4.

Сумма баллов результатов аттестации переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно Таблице 4. Программа считается освоенной при получении достаточного количества баллов в соответствии с уровнями.

Сумма баллов результатов аттестации

Таблица 4

Итоговые баллы	Уровень освоения	Комментарии
0-49	Низкий	Программа не освоена. Недостающий уровень для перехода на программу следующего уровня. Рекомендуется повторное обучение по данной программе / сменить направление.
50-74	Средний	Программа освоена в достаточном объеме для продолжения обучения с корректировкой недостающих знаний/навыков. Может быть рекомендован для освоения программ следующего уровня.
75-100	Высокий	Программа освоена в полном объеме. Рекомендуется для перевода на следующий уровень программы

Результативность воспитательной работы, включающей мероприятия, представленные в таблице 2, определяется посредством специализированного анкетирования обучающихся (Приложение 5). Данный метод позволяет комплексно оценить уровень вовлеченности обучающихся, достигнутые воспитательные эффекты и степень соответствия запланированным целям и задачам образовательной программы.

2.4.Методические материалы

В образовательном процессе используются следующие методы обучения:

— объяснительно-иллюстративный (для формирования знаний и образа действий);

— практический (практические задания, анализ и решение проблемных ситуаций и т. д; для формирования умений, навыков и способов деятельности);

— словесный - рассказ, объяснение, беседа, лекция (для формирования сознания).

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания программы, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы обучающихся.

Методы воспитания: мотивация, убеждение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

Образовательный процесс строится на следующих принципах:

— *Принцип научности.* Его сущность состоит в том, чтобы обучающийся усваивал реальные знания, правильно отражающие действительность, составляющие основу соответствующих научных понятий.

— *Принцип наглядности.* Наглядные образы способствуют правильной организации мыслительной деятельности обучающегося. Наглядность обеспечивает понимание, прочное запоминание.

— *Принцип доступности,* учета возрастных и индивидуальных особенностей детей в процессе обучения по программе. Предполагает соотнесение содержания, характера и объема учебного материала с уровнем развития, подготовленности детей. Переходить от легкого к трудному,

от известного к неизвестному. Но доступность не отождествляется с легкостью. Обучение, оставаясь доступным, сопряжено с приложением серьезных усилий, что приводит к развитию личности.

— *Принцип осознания процесса обучения.* Данный принцип предполагает необходимость развития у ребёнка рефлексивной позиции: как я узнал новое, как думал раньше. Если ребенок видит свои достижения, это укрепляет в нём веру в собственные возможности, побуждает к новым усилиям. И если ребёнок понимает, в чём и почему он ошибся, что ещё не получается, то он делает первый шаг на пути к самовоспитанию.

— *Принцип воспитывающего обучения.* Обучающая деятельность педагога, как правило, носит воспитывающий характер. Содержание обучения, формы его организации, методы и средства оказывают влияние на формирование личности в целом.

Формы организации образовательного процесса: индивидуальная, групповая.

Виды занятий: в образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения обучающимся образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием программы: беседа, практическая работа, устный опрос, викторина, педагогическое наблюдение, защита кейса, презентации.

Педагогические технологии: индивидуализации обучения; развивающего обучения; дистанционного обучения; игровой деятельности; коммуникативная технология обучения; решения изобретательских задач; здоровьесберегающая технология.

Дидактические материалы: методические пособия, разработанные преподавателем с учётом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии.

2.5.Список литературы

Литература:

1. Зиновьев Д. В. «Основы проектирования в КОМПАС-3D v17. Практическое руководство по освоению программы КОМПАС-3D v17 в кратчайшие сроки» (2-е изд., под ред. М. И. Азанова). - М.: ДМК Пресс, 2019. – 233 с.

2. Никонов В. В. «КОМПАС-3D: создание моделей и 3D-печать». - СПб.: Питер, 2020. – 208с.

3. Горунов А. И. «Аддитивные технологии и материалы»: учебное пособие. - Казань: КНИТУ-КАИ, 2019. – 56 с.

4. Рэдвуд Б., Шофер Ф., Гаррэт М. «3D-печать. Практическое руководство». - М.: ДМК Пресс, 2020. – 220 с.

5. А. Е. Шкуро, П. С. Кривоногов «Технологии и материалы 3D-печати»: учебное пособие. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. – 99 с.

6. Горьков Д. Е., Холмогоров В. А. «3D-печать с нуля». - СПб.: БХВ-Петербург, 2020. – 256 с.

Литература для обучающихся:

1. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твердотельное моделирование деталей в CAD – системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2014. – 304 с.

2. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2010. – 496 с.

Интернет-ресурсы:

1. 3D-печать с помощью Blender [Электронный ресурс]. —Режим доступа: https://blender3d.com.ua/3d-printing-with-blender/ (дата обращения: 18.05.2026).

2. Уроки по Blender [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://blender3d.com.ua (дата обращения: 06.04.2026).

Приложение 1

Шкала оценки промежуточной и итоговой аттестации

Таблица 5

Критерии оценки	**Кол-во баллов**
Промежуточная аттестация	75
Итоговая аттестация	25
ИТОГО	**100**

Приложение 2

Оценочный лист для проведения промежуточной и итоговой аттестации

Таблица 6

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ МОНИТОРИНГ	
Критерий	**Балл**
Моделирование в Компас-3D	
Эскиз и параметризация	5
Объёмные операции	5
Фаски, скругления, отверстия	5
Массивы и зеркалирование	5
Подготовка к печати	5
3D-печать	
Слайсинг	5
Подготовка принтера	5
Контроль печати	5
Качество готовой детали	5
Подгонка и корректировка	5
Постобработка и покраска	
Удаление поддержек и зачистка	5
Шлифовка	5
Шпатлевание и грунтовка	5
Покраска	5
Лакирование и сборка	5
ИТОГО	**75**
ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	
Проектирование в Компас-3D	5
Печать и подготовка	5
Постобработка	5

Покраска и финиш	5
Презентация и защита	5
ИТОГО	**25**

Приложение 3

Шкала оценки промежуточной и итоговой аттестации

Таблица 7

Балл	Критерий
1	Знания и умения отсутствуют либо находятся на начальном уровне. Практические навыки не сформированы.
2	Знание и/или умение находится на начальном уровне. Практические задания выполняются с затруднениями, преимущественно с помощью педагога.
3	Знание и/или умение сформирован на базовом уровне. Обучающийся владеет основными понятиями и выполняет типовые задания с частичной самостоятельностью.
4	Знание и/или умение находится на уровне уверенного владения. Знания систематизированы, умения и навыки устойчиво применяются на практике, в том числе в нестандартных ситуациях.
5	Знание и/или умение сформированы на высоком уровне. Обучающийся демонстрирует глубокое понимание содержания, критическое и творческое мышление, высокий уровень самостоятельности.

Приложение 4

Мониторинг достижения метапредметных и личностных результатов

Таблица 8

Критерий	Балл
Метапредметные результаты	
Умение творчески подходить к решению задач и проблемным ситуациям 1 — Применяет стандартные решения, не проявляет инициативы в поиске новых подходов. 2 — Пробует разные подходы, но часто нуждается в подсказках и помощи. 3 — Инициативно и креативно решает задачи, предлагает нестандартные и эффективные решения, проявляет высокий уровень самостоятельности и инновационного мышления.	
Умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать точку зрения 1 — Мысли изложены бессистемно, не может обосновать свою точку зрения. 2 — Мысли изложены логично, но иногда нарушается последовательность. Способен обосновать свою точку зрения, но с трудом. 3 — Мысли изложены четко и логично, уверенно отстаивает свою точку зрения с убедительными аргументами.	
Умение работать с различными источниками информации, уметь самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию 1 — Имеет трудности в нахождении информации, полная зависимость от помощи других. 2 — Способен найти информацию, но возникают проблемы с её анализом и обработкой. 3 — Уверенно и самостоятельно находит и анализирует информацию из разных источников.	
Умение презентовать свой кейс 1 — Презентация кейса неубедительная и неполная, затрудняется в ответах на вопросы. 2 — Презентация кейса достаточно полная, но с недочетами в подаче информации. 3 — Презентация кейса убедительная и структурированная, уверенно отвечает на вопросы.	

Знание правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой. 1 — Не знает основных правил безопасности при работе с компьютерной техникой, не соблюдает их. 2 — Знает некоторые правила безопасности, но допускает нарушения. 3 — Полностью знает и строго соблюдает правила безопасности, умеет обучать других.	
Личностные результаты	
Ответственное отношение к обучению, целеустремленность и организованность 1 — К обучению относится небрежно, не проявляет целеустремленности. 2 — Проявляет интерес к обучению, но иногда испытывает трудности с организацией. 3 — Ответственно относится к обучению, всегда целеустремлен и организован.	
Понимание значения технической деятельности для общества 1 — Не проявляет интереса к технической деятельности и не осознаёт её значимости для общества. 2 — Проявляет интерес к технической деятельности, но пока слабо осознаёт её влияние на развитие общества. 3 — Хорошо понимает значимость технической деятельности, активно проявляет интерес и стремится осознанно участвовать в технических инициативах.	
Умение планировать свои действия с учетом фактора времени 1 — Не умеет планировать свои действия, часто не укладывается в сроки. 2 — Способен планировать свои действия, но иногда испытывает трудности с соблюдением сроков. 3 — Уверенно планирует свои действия и всегда укладывается в сроки.	
Уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, готовность к диалогу 1 — Часто неуважителен к мнению других, избегает диалога. 2 — В целом уважителен, но иногда затрудняется в ведении диалога. 3 — Всегда уважителен и доброжелателен, активно участвует в диалогах и стремится к взаимопониманию.	

Итого_____/ 27 баллов

Приложение 5

Анкета участника мероприятия

Таблица 9

Критерий	Балл
Насколько интересным вам показалось мероприятие? *Оцените по шкале от 1 до 10*	
Насколько полезным и содержательным оказалось мероприятие? *Оцените по шкале от 1 до 10*	
Какие Hard компетенции удалось развить в ходе мероприятия? *Пример: Научился основам программирования Arduino* _____ _____ _____	
Какие Soft компетенции удалось развить в ходе мероприятия? *Пример: Улучшил способность публичного выступления* _____ _____ _____	
Что бы вы хотели изменить или добавить в следующем подобном мероприятии? *Напишите ваше пожелание:* _____ _____ _____	

Аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«От эскиза до изделия: полный цикл 3D-производства»** имеет техническую направленность.

Программа охватывает полный цикл 3D-производства. Объединение инженерного проектирования в Компас-3D, аддитивных технологий и ручной художественной отделки в единый непрерывный цикл: обучающийся проходит путь от цифрового эскиза до готового окрашенного изделия, тогда как большинство курсов охватывают лишь один из этих этапов по отдельности, не связывая CAD-моделирование, печать и постобработку с покраской в один практический процесс.

Программа рассчитана на обучающихся 12 – 14 лет.

Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 7 месяцев.

Объём общеразвивающей программы: 52 часа.