

**Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение  
Свердловской области «Дворец молодёжи»  
Детский технопарк «Кванториум г. Первоуральск»**

Принята на заседании  
научно-методического совета  
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»  
Протокол № 4 от 29.04.2025 г.

Утверждена директором ГАНОУ СО  
«Дворец молодёжи»  
А.Н. Слизько  
Приказ № 508-д от 29.04.2025 г.

**Рабочая программа  
первого года обучения  
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей  
программы технической направленности  
«Кванториум. Базовый уровень» модуль «Хайтек»**

Возраст обучающихся: 13-17 лет

Разработчик рабочей программы:  
Арапов Данила Владимирович,  
педагог дополнительного образования

г. Екатеринбург, 2025

## Содержание

1 Пояснительная записка .....	3
2. Учебный план .....	7
3. Учебно-тематический план .....	7
4. Содержание учебного плана .....	10
5. Календарный учебный график.....	13
6. Условия реализации рабочей программы.....	22
7. Формы аттестации.....	23
8. Методические материалы.....	23
9. Список литературы .....	24

## 1. Пояснительная записка

Направленность программы	техническая
Особенности обучения в 2025-2026 учебном году	Отличительной особенностью данной программы от дополнительных программ технической направленности, реализуемых в Городском округе Первоуральск, заключаются в использовании проектной деятельности как основной образовательной технологии, а также реализация детскими командами реальных инженерно-технических проектов.
Особенности организации образовательной деятельности	Обучение происходит в очной и дистанционной форме.
Цели и задачи программы на 2025-2026 учебный год	<p>Цель программы – развитие личности обучающихся (мышления, памяти, речи, навыков коммуникации, креативности, эмоционального интеллекта, воли, самоидентификации, рефлексии) путём вовлечения в командную социально-значимую практическую деятельность и погружения в инновационную, многофакторную, инженерно-техническую среду.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <p><b>Образовательные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– сформировать базовые знания в области ТРИЗ, инженерии и компьютерного моделирования;</li><li>– обучить работе в САПР (CorelDRAW, SketchUp, Kompas-3D) для создания 2D и 3D моделей;</li><li>– развить навыки работы на лазерном, фрезерном и аддитивном оборудовании;</li><li>– обучить основам безопасной эксплуатации технологического оборудования;</li></ul>

	<p><b>Развивающие:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сформировать умение планировать этапы работы и вносить корректизы в проект;</li> <li>– развить пространственное мышление и визуализацию технических решений;</li> <li>– сформировать навыки анализа и оптимизации производственных процессов;</li> <li>– развить способность работать в условиях ограниченного времени и ресурсов;</li> <li>– формировать умение презентовать свои идеи и защищать проекты.</li> </ul> <p><b>Воспитательные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формировать ответственное отношение к технике безопасности при работе с оборудованием;</li> <li>– способствовать формированиюуважительного отношения к труду и командному взаимодействию;</li> <li>– сформировать экологическое сознание (рациональное использование материалов, утилизация отходов);</li> <li>– способствовать формированию настойчивости в достижении цели и критическое восприятие ошибок;</li> <li>– Сформировать культуру публичных выступлений и аргументированной защиты своих решений.</li> </ul>
Режим занятий в 2025-2026 учебном году	Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа по 45 минут в очном режиме, и по 30 минут в дистанционном режиме.
Формы занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Лекция</li> <li>– Семинар.</li> <li>– Модульное обучение.</li> <li>– Кейс-стадии.</li> <li>– Коучинг.</li> <li>– Ролевые игры.</li> <li>– Деловая игра.</li> <li>– Действие по образцу.</li> <li>– Работа в парах.</li> <li>– Метод рефлексии.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Метод «Лидер-ведомый».</li> <li>– Обмен опытом.</li> <li>– Мозговой штурм.</li> <li>– Консалтинг.</li> <li>– Участие в официальных мероприятиях.</li> <li>– Использование информационно-компьютерных технологий.</li> </ul> <p>Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий.</p>
Изменения, внесённые в общеразвивающую программу, необходимые для обучения	<p>В 2025-2026 году на освоение модуля/программы запланировано 144 часов, с учетом праздничных дней.</p> <p>В связи с сокращением продолжительности академического часа на 15 минут при использовании дистанционных образовательных технологий теоретическая часть модулей (знакомство с понятиями 2D и 3D моделирования, знакомство с программным обеспечением), а также дается практическое задание для самостоятельного изучения и выполнения тестовых заданий (создание в программной среде САПР простых объектов с элементами эскизирования и черчения).</p>
Планируемые результаты и способы их оценки	<p>Результаты оцениваются по итогам кейсам «Пятнашки 2D/Кубик выбора». Разработка моделей корпусных элементов и деталей с применением программ САПР.</p> <p>Результатами программы являются:</p> <p><i>Предметные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знают основы проектирования в САПР и создания 2D и 3D моделей;</li> <li>– сформированы навыки работы на лазерном и аддитивном оборудовании, станках с числовым программным управлением (ЧПУ) фрезерные станки, а также ручным инструментом;</li> <li>– сформированы навыки работы с электронными компонентами;</li> </ul>

	<p><i>Метапредметные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знакомы с основами теории решения изобретательских задач и инженерии;</li> <li>– развиты воображение, пространственное мышление, воспитан интерес к технике и технологиям;</li> <li>– сформированы навыки необходимые для проектной деятельности;</li> <li>– развиты творческие способности обучающихся с использованием межпредметных связей.</li> </ul> <p><i>Личностные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сформированы трудовые умения и навыки, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить корректизы в первоначальный замысел;</li> <li>– развито умение планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции;</li> <li>– развито умения визуального представления информации и собственных проектов.</li> </ul>
Формы проведения промежуточной и итоговой аттестации в текущем учебном году	Педагогическое наблюдение, выполнение практической работы, презентация готового продукта.

## Содержание рабочей программы

### Учебно-тематический план

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1.</b>	<b>ТРИЗ и основы инженерии</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	
1.1	ТРИЗ	4	2	2	Решение задач ТРИЗ на развитие инженерной логики
1.2	Основы инженерии	4	2	2	
1.3	2D моделирование. Знакомство с САПР	4	2	2	
1.4	Основы CorelDRAW	4	2	2	
1.5	Проектное моделирование	4		4	
<b>2.</b>	<b>Лазерные технологии</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	
2.1	Что такое лазер	2	2	-	Текущий контроль, Поиск данных в интернете
2.2	Состав оборудования. Риски использования оборудования	4	2	2	Текущий контроль, решение практических задач
2.3	2D моделирование «Компас»	8	4	4	
2.4	Изучение режимов работы станка. Исследование материалов	8	4	4	
2.5	Лазерные технологии. Работы с лазерным станком	10	-	10	
2.6	Тестовый кейс	4	-	4	Текущий контроль, решение практических задач
<b>3.</b>	<b>Аддитивные технологии</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	
3.1	Что такое 3D принтер	2	2	-	Текущий контроль, Поиск

					данных в интернете
3.2	Состав оборудования. Риски использования оборудования	4	2	2	
3.3	3D моделирование. Основы SolidWorks	8	4	4	
3.4	Изучение работы принтеров, исследование режимов работы принтеров	8	4	4	
3.5	Работа с лазерными принтерами	10	-	10	
3.6	Тестовый кейс	4	-	4	
<b>4.</b>	<b>Фрезерные технологии</b>	<b>28</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	
4.1	Что такое фрезерный станок	2	2	-	Текущий контроль
4.2	Состав оборудования. Риски использования оборудования	4	2	2	
4.3	Основы фрезерных технологий и инструмент	8	4	4	
4.4	Программное обеспечение для фрезерных станков	8	4	4	
4.5	Работа на фрезерном оборудовании. Исследование материалов	6	-	6	
<b>5.</b>	<b>Электронные компоненты</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	
5.1	Виды электронных компонентов	6	2	4	Текущий контроль, Поиск данных в интернете
5.2	Состав оборудования. Риски использования оборудования.	6	2	4	
5.3	Основы работы с паяльными станциями	8	2	6	
<b>6.</b>	<b>Защита проектов</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	
<b>Итого:</b>		<b>144</b>	<b>50</b>	<b>94</b>	

## *Содержание учебного плана:*

**Тема 1. ТРИЗ и основы инженерии.** ТРИЗ. Основы инженерии. 2D моделирование. Знакомство с САПР. Основы CorelDRAW. Проектное моделирование.

*Теория:* Современные российские научные разработки. Техника и технологий в современном мире, понятия: инженер, конструирование, высокие технологии, изобретательство, технические противоречия. Основы векторной и растровой графики, изучение основ начертательной геометрии и общей инженерной грамотности

*Практика:* Решение задач ТРИЗ. Создание двухмерных эскизов и чертежей в пакетах CAD (Corel). Подготовка проекта. Разработка корпусных элементов с применением лазерного оборудования.

**Тема 2. Лазерные технологии.** Что такое лазер. Состав оборудования. Риски использования оборудования. 2D моделирование «Компас». Изучение режимов работы станка. Исследование материалов. Лазерные технологии. Работы с лазерным станком. Тестовый кейс.

*Теория:* Лазеры, принцип работы, области применения, классификация. Изучение инструкций по эксплуатации оборудования. Знакомство с интерфейсом «Компас». Изучение инструкций по эксплуатации оборудования.

*Практика:* Составление списка рисков использования и их минимизации или устранения. Изучение инструментов «Компас», работа с линиями

и фигурами. Эксперимент с лазерной резкой и гравировкой различных материалов, составление таблицы режимов работы станка. Изготовление различных объектов с помощью лазера. Подготовка проекта «Умные часы/Умный светильник». Изготовление корпусных элементов с применением лазерного оборудования.

**Тема 3. Аддитивные технологии.** Что такое 3D принтер. Состав оборудования. Риски использования оборудования. 3D моделирование. Основы SolidWorks. Изучение работы принтеров, исследование режимов работы принтеров. Аддитивные технологии. Работа с 3D принтерами. Тестовый кейс.

*Теория:* Принтеры, принцип работы, классификация материалов. Изучение инструкций по эксплуатации оборудования. Знакомство с интерфейсом «SolidWorks». Изучение инструкций по эксплуатации оборудования. Изучение программ для настройки печати различных принтеров.

*Практика:* Составление списка рисков использования и их минимизации или устранения. Изучение инструментов «SolidWorks», работа с линиями и фигурами. Эксперимент с различными материалами и различными настройками работы принтеров, составление таблицы настроек принтеров

в зависимости от используемого материала. Изготовление различных объектов с применением 3D принтеров. Подготовка проекта «КвантоШахматы/КвантоНарды». Разработка элементов с применением 3D принтеров.

**Тема 4. Фрезерные технологии.** Что такое фрезерный станок. Состав оборудования. Риски использования оборудования. Основы фрезерных технологий и инструмент. Программное обеспечение для фрезерных станков. Работа на фрезерном оборудовании.

*Теория:* Фрезерные станки, принцип работы, классификация. Изучение инструкций по эксплуатации оборудования. Изучение основ резания материалов с различными характеристиками, выбор инструмента. Основы работы с ПО фрезерного станка, изучение методик выбора режимов резания.

*Практика:* Составление списка рисков использования и их минимизации или устранения. Основы резания материалов с различными характеристиками, использование необходимого инструмента. Основы работы с ПО фрезерного станка, изучение методик выбора режимов резания. Подготовка

с применением фрезерной обработки. Изготовление деталей простого профиля.

**Тема 5. Электронные компоненты.** Виды электронных компонентов. Состав оборудования. Риски использования оборудования. Основы работы с паяльными станциями.

*Теория:* Изучение видов электронных компонентов. Их назначение и варианты соединения. Изучение инструкций по эксплуатации электрооборудования, паяльных станций. Изучение основ пайки микроэлектронных компонентов.

*Практика:* Составление и сборка простых схем. Составление списка рисков использования и их минимизации или устранения. Работы с применением паяльных станций. Доработка проекта «Умные часы/Умный светильник».

## **Тема 6. Защита проектов**

*Практика:* Подготовка презентации проекта. Подготовка защитного слова. Защита проекта в присутствии экспертной группы.

## Календарный учебный график

Календарный учебный график для основных модулей на 2025-2026  
учебный год.

**Таблица 2.1**

<b>№ п/п</b>	<b>Основные характеристики образовательного процесса</b>	
1.	Количество учебных недель	Определяется рабочей программой (максимально – 36)
2.	Количество учебных дней	Определяется рабочей программой (максимально – 36)
3.	Количество часов в неделю	4
4.	Количество часов	144
5.	Недель в I полугодии	16
6.	Недель в II полугодии	20
7.	Начало занятий	15 сентября
8.	Каникулы	-
9.	Выходные дни	31.12.2025-08.01.2026
10.	Окончание учебного года	31 мая

Модуль «Хайтек».

**Таблица 2.2**

<b>№ п/п</b>	<b>Месяц</b>	<b>Чис ло</b>	<b>Форма занятия</b>	<b>Кол- во часов</b>	<b>Тема</b>	<b>Форма контроля</b>
1	Сентябрь		Мини- лекция	1	Введение в хайтек. Знакомство.	Решение задач ТРИЗ на развитие инженерной логики
2	Сентябрь		Группова я/Игра	1	Игра на командаобразова ние «Самолетики»	Педагогическое наблюдение
3	Сентябрь		Мини- лекция	1	Введение в ТРИЗ. Знакомство с методами решения задач.	Текущий контроль, решение практических задач

4	Сентябрь		Парная работа/бе- седа	1	Решение задач по ТРИЗ.	Педагогическое наблюдение
5	Сентябрь		Мини- лекция	1	Основы инженерии.	Педагогическое наблюдение
6	Сентябрь		Малых группах/ «мозгово- й штурм»	2,5	Кейс «Инженерные решения для машины Голдберга»	Решение задач ТРИЗ на развитие инженерной логики
7	Сентябрь		Группова- я работа	0,5	Презентация решений	Защита презентации
8	Сентябрь		Индивидуаль- ная работа	2	Знакомство с моделированием САПР.	Текущий контроль, решение практических задач
9	Сентябрь		Индивидуаль- ная работа	2	Самостоятельно моделирование.	Педагогическое наблюдение
10	Октябрь		Индивидуаль- ная работа	1	Знакомство с CorelDraw. Линии, фигуры.	Педагогическое наблюдение
11	Октябрь		Индивидуаль- ная работа	1	Отрисовка по шаблону.	Решение задач ТРИЗ на развитие инженерной логики
	Октябрь		Парная работа	2	Кейс «Пятнашки 2D», «Квантонарды».	Педагогическое наблюдение
12	Октябрь		Группова- я/беседа	1	Постановка задачи. Разработка собственной модели	Текущий контроль, решение практических задач

	Октябрь		Индивидуальная/практическая работа	3	Отрисовка модели 2D графикой.	
13	Октябрь		Мини-лекция	1	Лазеры, принцип работы, области применения, классификация. Data Scouting	Текущий контроль, Поиск данных в интернете
14	Октябрь		Групповая/беседа	1	Изучение инструкций по эксплуатации оборудования	Текущий контроль, решение практических задач
15	Октябрь		Групповая/презентация	4	Техника безопасности. Составление карты рисков использования и их минимизации или устранения. Обсуждение карт рисков.	Защита презентации
16	Октябрь		Индивидуальная/практическая работа	2	Знакомство с интерфейсом «Компас»	Педагогическое наблюдение
17	Ноябрь		Индивидуальная/практическая работа	8	Изучение инструментов «Компас», работа с линиями и фигурами	
18	Ноябрь		Групповая/практическая	1	Знакомство с измерительным инструментом.	Текущий контроль, решение практических

			работа		Применение.	задач
19	Ноябрь		Индивидуальная/практическая работа	1	Подготовка материалов к обработке на лазерном гравере.	
20	Ноябрь		Групповая/практическая работа	6	Эксперимент с лазерной резкой и гравировкой различных материалов, составление таблицы режимов работы станка. Data Scouting	Текущий контроль, Поиск данных в интернете
21	декабрь		Групповая/беседа	2	Способы соединения различных элементов и деталей. Соединение «шип-паз».	Текущий контроль, решение практических задач
22	декабрь		Групповая/беседа	1	Введение в кейс «Умные часы», «Умный светильник»	Педагогическое наблюдение
23	декабрь		Групповая/практическая работа	2	Разработка эскизов кейса.	Педагогическое наблюдение
24	декабрь		Индивидуальная работа/практическая работа	2	Моделирование в САПР корпусных элементов кейса.	Педагогическое наблюдение

25	декабрь		Группова я/ практиче ская работа	2	Изготовление корпусных элементов с применением лазерного оборудования	Текущий контроль, Поиск данных в интернете
26	декабрь		Группова я/ практиче ская работа	2	Сборка корпусных элементов в единий макет.	Текущий контроль, решение практических задач
27	декабрь		Группова я работа	1	Представление макета/прототип а конструкции.	Защита презентации
28	декабрь		Мини- лекция	1	3D принтер, принцип работы, области применения, классификация. Data Scouting	Педагогическое наблюдение
29	декабрь		Индивид уальная/п рактическ ая работа	1	Изучение инструкций по эксплуатации оборудования	Педагогическое наблюдение
30	декабрь		Группова я/презент ация	4	Техника безопасности. Составление карты рисков использования и их минимизации или устранения. Обсуждение карт рисков.	Текущий контроль, решение практических задач
31	январь		Индивид уальная/п рактическ ая работа	2	Знакомство с интерфейсом «SolidWorks»	Текущий контроль, Поиск данных в интернете

	январь		Индивидуальная/практическая работа	8	Изучение инструментов «SolidWorks», работа с линиями и фигурами. Твердотельное моделирование.	
32	январь		Групповая/практическая работа	4	Изучение программ для настройки печати различных принтеров.	Текущий контроль, Поиск данных в интернете
33	январь		Групповая/планирование	2	Эксперимент с различными материалами и различными настройками работы принтеров, составление таблицы настроек принтеров в зависимости от используемого материала	Текущий контроль, решение практических задач
34	февраль		Групповая/планирование	4	Педагогическое наблюдение	
35	февраль		Индивидуальная/практическая работа	1	Способы печати моделей различного размера.	Педагогическое наблюдение
36	февраль		Индивидуальная/практическая работа	2	Деление моделей больших размеров для реализации печати.	Педагогическое наблюдение

					Meshmixer.	
37	февраль		Индивидуальная/практическая работа	1	Способы обработки напечатанных деталей в зависимости от материала и назначения модели.	
38	февраль		Групповая работа/практическая работа	1	Способы соединения деталей в единую модель.	Текущий контроль, Поиск данных в интернете, решение практических задач
39	февраль		Мини-лекция	1	Введение в кейс «КвантоШахматы».	
40	февраль		Групповая работа/практическая работа	2	Печать фигур на 3D принтере.	Педагогическое наблюдение
41	февраль		Групповая работа/практическая работа	2	Обработка моделей после печати.	
42	февраль		Групповая/презентация	0,5	Презентация моделей.	Защита презентации
43	февраль		Групповая работа	0,5	Командообразование. Игра «Слон».	Текущий контроль, решение практических задач
44	март		Мини-	1	Фрезерный станок ЧПУ,	Текущий контроль,

			лекция		принцип работы, области применения, классификация. Data Scouting	Поиск данных в интернете
45	март		Групповая/практическая работа	1	Изучение инструкций по эксплуатации оборудования	Текущий контроль, решение практических задач
46	март		Групповая/презентация	4	Техника безопасности. Составление карты рисков использования и их минимизации или устранения. Обсуждение карт рисков.	Защита презентации
47	март		Индивидуальная/практическая работа	6	Изучение основ резания материалов с различными характеристиками, выбор инструмента	Текущий контроль, Поиск данных в интернете
48	март		Малых групп/игра	6	Основы резания материалов с различными характеристиками, использование необходимого инструмента	Текущий контроль, решение практических задач
49	апрель		Индивидуальная/практическая работа	6	Основы работы с ПО фрезерного станка ArtCam, Mach3, изучение	Педагогическое наблюдение

					методик выбора режимов резания	
50	апрель		Групповая/практическая работа	4	Подготовка проекта с применением фрезерной обработки. Изготовление деталей простого профиля для кейса.	Педагогическое наблюдение
51	апрель		Групповая/практическая работа	2	Изучение видов электронных компонентов. Их назначение и варианты соединения.	Текущий контроль, Поиск данных в интернете
52	апрель		Групповая/практическая работа	4	Составление и сборка простых схем. Знакомство с программами составления электронных схем.	Текущий контроль, решение практических задач
53	апрель		Групповая/презентация	2	Паяльные станции.	Текущий контроль, решение практических задач
54	май			1	Составление списка рисков использования и их минимизации или устранения. Обсуждение карт рисков.	
55	май		Индивидуальная/п	4	Изучение основ пайки	Педагогическое наблюдение

			практическая работа /беседа		микроэлектронных компонентов	
56	май		Индивидуальная/практическая работа	3	Работы с применением паяльных станций. Доработка проекта «Умные часы/Умный светильник».	Текущий контроль, решение практических задач
57	май		Групповая/практическая работа	2	Сборка всех элементов в единую конструкцию.	
58	май		Групповая/практическая работа	2	Испытание работы. Поиск неисправностей и их устранение.	Текущий контроль,
59	май		Групповая/практическая работа	2,5	Подготовка презентации проекта. Подготовка защитного слова.	Текущий контроль,
60	май		Групповая/презентация	0,5	Защита проекта в присутствии экспертной группы.	Защита проекта

## 1. Условия реализации рабочей программы

Материально-техническое обеспечение

Компьютерное оборудование:

- Персональные компьютеры для работы с 3Д моделями с предустановленной операционной системой и специализированным ПО

Профильное оборудование:

- 3D-принтер с принадлежностями
- Фрейзер учебный с принадлежностями
- Лазерный гравер учебный с рамой на колесах
- Паяльная станция
- Ручной инструмент

**Программное обеспечение:**

- Программное обеспечение САПР для проектирования
- ПО для станка
- ПО 3Д моделированию
- Презентационное оборудование
- Интерактивный комплект

**Дополнительное оборудование:**

- Вытяжная система для лазерного станка фильтрующая «ATMOS»

***Особенности организации образовательного процесса***

Образовательный процесс осуществляется в очной форме.

В образовательном процессе используются следующие методы:

1. словесный (беседа, рассказ, опрос, объяснение, пояснение, вопросы, дискуссия);
2. игровой (познавательная деятельность обучающихся организуется на основе содержания, условий и правил игры);
3. наглядный (демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм; использование технических средств; просмотр кино- и телепрограмм);
4. проектно-исследовательский (поисковый эксперимент, погружение в работу, сбор и обработка данных, анализ информации из различных источников);
5. практический (практические задания, анализ и решение проблемных ситуаций);
6. словесная инструкция (беседа, рассказ педагога, чтение детей и взрослых, рассказывание, объяснение педагога);
7. метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение ее самостоятельно или группой);
8. «Вытягивающая модель» обучения (анализ материала, постановка проблемы и задач, краткий устный или письменный инструктаж, самостоятельное выполнение действий поискового характера);
9. ТРИЗ/ПРИЗ (практическая методология, наборы инструментов, база знаний и модельная технология генерации инновационных решений для решения задач);

10. SWOT – анализ (сильные стороны (Strengths), слабые стороны (Weaknesses), возможности (Opportunities) и угрозы (Threats));
11. метод «Фокальных объектов» (поиска новых идей и характеристик объекта на основе присоединения к исходному объекту свойств других, выбранных случайно, объектов);
12. кейс-метод (проблемно-ситуационный анализ, основанный на обучении путём решения конкретных задач – ситуаций (решение кейсов));
13. метод «Дизайн мышление», «критическое мышление» (анализ контекста, поиск и формирование проблем, генерация идей и решений, творческое мышление, создание эскизов и рисунков, моделирование и создание прототипов, тестирование и оценка);
14. Data Scouting (исследование, поиск данных);
15. метод Scrum, eduScrum (организации совместного рабочего процесса, в основе которой — поэтапная разработка и совершенствование продукта небольшой командой специалистов различного профиля);
16. основы технологии SMART (метод описания цели, включающий в себя: конкретность, измеримость, достижимость, важность и определённость по срокам);
17. комбинированный метод (подборка методов, форм и средств решения сложных вопросов).

#### ***Методические материалы:***

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

Образовательный процесс строится на следующих *принципах*:

- *Принцип научности*. Его сущность состоит в том, чтобы ребёнок усваивал реальные знания, правильно отражающие действительность, составляющие основу соответствующих научных понятий.
- *Принцип наглядности*. Наглядные образы способствуют правильной организации мыслительной деятельности ребёнка. Наглядность обеспечивает понимание, прочное запоминание.
- *Принцип доступности*, учёта возрастных и индивидуальных особенностей детей в процессе обучения по программе. Предполагает соотнесение содержания, характера и объёма учебного материала с уровнем развития, подготовленности детей. Переходить от лёгкого к трудному, от известного к неизвестному. Но доступность не отождествляется с лёгкостью. Обучение, оставаясь доступным, сопряжено с приложением серьёзных 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 ребёнок 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.

Используются следующие педагогические технологии:

- технология группового обучения;
- технология коллективно-взаимного обучения;
- технология работы с аудио- и видеоматериалами.

Методические пособия, разработанные преподавателем с учётом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО, инструкции по настройке оборудования, учебная и техническая литература, дидактические материалы по теме занятия, распечатанные на листе формата А4 для выдачи каждому обучающемуся.

Используются педагогические технологии индивидуализации обучения и коллективной деятельности.

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

*Формы обучения:*

–*фронтальная* – предполагает работу педагога сразу со всеми обучающимися в едином темпе и с общими задачами. Для реализации обучения используется компьютер педагога с мультимедиа проектором, посредством которых учебный материал демонстрируется на общий экран;

–*групповая* – предполагает, что занятия проводятся с подгруппой. Для этого группа делится на подгруппы не более 6 человек, работа в которых регулируется педагогом;

–*индивидуально-групповая* – это форма сотрудничества, при котором коллектив обучает каждого своего члена и каждый член коллектива активно участвует в обучении своих товарищей по совместной учебной работе;

–*индивидуальная* – подразумевает взаимодействие преподавателя с одним обучающимся обучающийся получает для самостоятельного выполнения задание, специально для него подобранное в соответствии с его подготовкой и возможностями. Как правило, данная форма используется в сочетании с фронтальной. Часть занятия (объяснение новой темы) проводится фронтально, затем обучающиеся выполняют индивидуальные задания или общие задания в индивидуальном темпе.

## 2. Формы аттестации

Система контроля знаний и умений учащихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий отдельных кейсов и посредством наблюдения, отслеживания динамики развития учащегося. Итоговая аттестация учащихся осуществляется по 70 бальной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

Набранные баллы	Уровень освоения
0-25	Низкий
26-50	Средний
51-70	Высокий

## 3. Фонд оценочных материалов

### Распределение баллов и критерии оценивания

№ п/ п	Название модуля	Количество баллов	
		минимальное	максимальное
<b>1.</b>	<b>ТРИЗ и основы инженерии</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
	Проектная деятельность	1	3
	Посещение занятий	4	6
<b>2.</b>	<b>Лазерные технологии</b>	<b>6</b>	<b>15</b>
	Проектная деятельность	1	7
	Посещение занятий	4	8
<b>3.</b>	<b>Аддитивные технологии</b>	<b>5</b>	<b>15</b>
	Проектная деятельность	1	7
	Посещение занятий	4	8
<b>4.</b>	<b>Фрезерные технологии</b>	<b>5</b>	<b>15</b>
	Проектная деятельность	1	7
	Посещение занятий	4	8
<b>5.</b>	<b>Электронные компоненты</b>	<b>5</b>	<b>15</b>
	Проектная деятельность	1	7
	Посещение занятий	4	8
<b>ИТОГО:</b>		<b>25</b>	<b>70</b>

## 4. Методические материалы

Образовательный процесс осуществляется в очной форме.

В образовательном процессе используются следующие методы:

1. словесные (беседа, опрос, дискуссия и т. д.);

2. игровые;
3. метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение ее самостоятельно или группой);
4. метод проектов;
5. наглядные:
  - демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм;
  - использование технических средств;
  - просмотр кино- и телепрограмм, видео-ролики (обучающие) YouTube; RuTube.
6. практические:
  - практические задания;
  - анализ и решение проблемных ситуаций и т. д.

7) «Вытягивающая модель» обучения;

9) ТРИЗ;

- 10) SWOT – анализ;
- 11) Data Scouting;
- 12) Кейс-метод;
- 13) Метод Scrum;
- 14) Метод «Фокальных объектов»;
- 15) Метод «Дизайн мышление», «критическое мышление»;
- 16) Основы технологии SMART

## Список литературы

### ***Нормативные документы:***

1. Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ» (действующая последняя редакция от 28.04.2023 г. – редакция 179-ФЗ);
2. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
3. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
4. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
5. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении порядка организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
6. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
7. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Зарегистрировано в Минюсте России 17.12.2021 N 66403);
8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648–20 «Санитарноэпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
9. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09–3242. «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
10. Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;
11. Распоряжение Правительства Свердловской области № 646-РП от 26.10.2018 «О создании в Свердловской области целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей»;
12. Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах ГАНОУ СО «Дворец молодежи», утвержденное приказом от 14.05.2020 № 269-д.

***Литература для педагога:***

1. Астапчик, С.А. Современные лазерные технологии в машиностроении: учебное пособие / С.А. Астапчик, В.С. Голубев, А.Г. Маклаков. - Москва: Инфра-Инженерия, 2021. - 320 с. - ISBN 978-5-9729-0689-4.
2. Баева, И.А. Психологическая безопасность цифровой образовательной среды: учебное пособие / И.А. Баева, Е.Н. Волкова, Е.Б. Лактионова. - Москва: Юрайт, 2022. - 289 с. - ISBN 978-5-534-14672-6.
3. Виноградов, В.Н. Современное инженерное черчение: учебник / В.Н. Виноградов. - Москва: КноРус, 2021. - 384 с. - ISBN 978-5-406-08376-7.
4. Герасимов, А.А. КОМПАС-3D v21. Проектирование в машиностроении: учебный курс / А.А. Герасимов. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2022. - 512 с. - ISBN 978-5-9775-3820-6.
5. Исаев, Е.И. Психология образования в цифровую эпоху: учебное пособие / Е.И. Исаев, В.И. Слободчиков. - Москва: Юрайт, 2020. - 467 с. - ISBN 978-5-534-12987-3.
6. Малюх, В.Н. Современные САПР: AutoCAD, КОМПАС, SolidWorks, Inventor: учебное пособие / В.Н. Малюх. - Москва: ДМК Пресс, 2022. - 296 с. - ISBN 978-5-93700-134-9.

***Литература для обучающихся (родителей):***

7. Прахов, А.А. Blender 3D. Полное руководство по моделированию и визуализации / А.А. Прахов. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2023. - 480 с. - ISBN 978-5-9775-4041-4.
8. Смирнов, Л.Е. Цифровые технологии в машиностроении: учебник / Л.Е. Смирнов. - Москва: Академия, 2021. - 256 с. - ISBN 978-5-4468-5672-9.
9. Федоров, Д.Ю. Инженерная графика в AutoCAD: учебное пособие / Д.Ю. Федоров. - Москва: Инфра-М, 2022. - 198 с. - ISBN 978-5-16-016789-4.
10. Шишмарев, В.Ю. 3D-моделирование в SolidWorks: учебный курс / В.Ю. Шишмарев. - Москва: ДМК Пресс, 2021. - 352 с. - ISBN 978-5-93700-128-8.