

Министерство образования и науки Республики Алтай  
Автономное учреждение дополнительного образования Республики Алтай  
«Республиканский центр дополнительного образования»



**КВАНТОРИУМ-04**

Принята на заседании  
педагогического совета  
АУ ДО РА «РЦДО»  
протокол № \_\_\_\_\_  
от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Утверждено  
приказ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023  
№ \_\_\_\_\_  
директор АУ ДО РА «РЦДО»  
\_\_\_\_\_ О.С. Митрофанова

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
**«Хайтек – современные технологии. Введение».**

Уровень программы: стартовый  
Вид программы: модифицированная  
Возраст обучающихся: 10-14  
Срок реализации: 1 год  
ID-номер программы в Навигаторе 5575

Разработчик:  
Зорькин Дмитрий Николаевич,  
педагог дополнительного образования

г. Горно-Алтайск, 2023

Внутренняя экспертиза проведена. Программа рекомендована к рассмотрению на педагогическом совете организации.

Методист \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Подпись      ФИО

Зав. образовательным отделом \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Подпись      ФИО

Заместитель директора \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Подпись      ФИО

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023г

## СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1 Комплекс основных характеристик программы -----	3
Пояснительная записка-----	3
Цель и задачи программы -----	4
Содержание программы -----	5
Планируемые результаты-----	7
Раздел 2 Комплекс организационно-педагогических условий -----	8
Календарный учебный план -----	8
Условия Реализации Программы -----	14
Формы Аттестации -----	15
Формы отслеживания и фиксации-----	15
Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов	15
Оценочные материалы-----	15
Методические Материалы -----	16
Рабочая программа воспитания-----	17
Календарный план воспитательной работы	18
Список литературы -----	22
Лист изменений в дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу	

**Пояснительная записка**

Настоящая программа Хайтек-Квантума детского технопарка «Кванториум 04» разработана на основе требований:

Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ»;

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 года № 678-р);

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573);

- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

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

- Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р);

**Направленность:** Программа имеет техническую направленность. Настоящая программа предусматривает расширение технического кругозора, развитие пространственного мышления, формирование устойчивого интереса к технике и технологии у обучающихся. За счёт заданий - кейсов разного уровня сложности, на занятии будет выполняться дифференциация проектов, как в разных возрастных группах, так и для детей с разными уровнями имеющихся навыков.

**Актуальность данной программы** обусловлена общественной потребностью в творчески активных и технически грамотных молодых людях, в возрождении интереса молодёжи к современной технике, в воспитании культуры жизненного и профессионального самоопределения.

Творчество - актуальная потребность детства. Детское творчество – сложный процесс познания растущим человеком окружающего мира, самого себя, способ выражения своего личностного отношения к познаваемому. Действенной формой работы с обучающимися, развивающее техническое творчество, является объединение технической направленности.

**Отличительные особенности программы:** Вводный (базовый) модуль дает необходимые компетенции для дальнейшей работы в Хайтек и других квантумах. Основы изобретательства и инженерии, с которыми познакомятся ученики в рамках модуля, сформируют начальные знания и навыки для различных разработок и воплощения своих идей и проектов в жизнь с возможностью последующей их коммерциализации. Освоение инженерных технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо для развития изобретательства и инженерии, что необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

В ходе практических занятий по программе вводного модуля дети получают навыки работы на высокотехнологичном оборудовании, познакомятся с теорией решения изобретательских задач, основами инженерии, выполнят работы с электронными компонентами, поймут особенности и возможности высокотехнологичного оборудования и способы его практического применения, а также определят наиболее интересные направления для дальнейшего практического изучения. Изучат особенности национальной культуры, этносов малой Родины.

**Адресаты программы** являются дети 10 – 14 лет, проявляющих интерес и способности к моделированию так и для детей, которым сложно определиться в выборе увлечения.

**Объём и срок освоения образовательной программы:** Программа рассчитана на 36 недель обучения, общее количество академических часов: 144. Из них 144 часа очно-аудиторные. Из них 38 часа теории и 106 часов практики (26% теории, 74% практики). Программа реализуется в течении учебного года (1 сентября по 30 мая).

**Форма обучения:** Обучение проводится в очной форме.

**Формы занятий:** Основной формой являются групповые занятия до 10 детей в группе. Состав групп постоянный.

В обучении будут применяться следующие формы занятий:

Лекции, семинары и коллоквиумы; дискуссии; конференции; экскурсии; презентации; защита проекта; круглый стол; мозговая атака; соревнования и выставки.

**Особенности организации образовательного процесса:**

В целом занятия по программе будут строиться таким образом: на вводных занятиях дети знакомятся с технологией, оборудованием получают вектор на самостоятельное получение дополнительных знаний, затем закрепляют и развивают навыки при решении выбранного из предложенных заданий – кейсов, конечным итогом которого будет являться изделие.

**Режим занятий.**

Режим занятий: 2 раза по 2 часа в неделю. Продолжительность одного занятия: 2 академических часа. Структура двухчасового занятия:

- 45 минут – рабочая часть;
- 10 минут – перерыв (отдых);
- 45 минут – рабочая часть.

Данная программа является модифицированной, разработана на основе тулкита «Хайтек» и реализуется с учётом учебно-воспитательных условий и возрастных особенностей обучающихся.

### **Цель программы**

Целью программы является формирование уникальных компетенций по работе с высокотехнологичным оборудованием, изобретательства и инженерии, и их применение в практической работе и в проектах. А также общекультурных компетенций.

### **Задачи программы**

Задачи программ познакомить, научить и развивать навыки обучающихся:  
**образовательные:**

- познакомить с основами теории решения изобретательских задач и инженерии;
- научить проектированию в САПР и созданию чертежей и 3D - моделей;
- научить практической работе на лазерном оборудовании;
- научить практической работе на аддитивном оборудовании (3D – принтеры);

- научить практической работе на субтрактивном оборудовании (фрезерные станки);
- научить практической работе с ручным инструментом;
- научить практической работе с электронными компонентами;

**Личностные:**

- развивать навыки необходимые для проектной деятельности;
- развивать разные типы мышления;

**Метапредметные:**

- вычленить маркеры, характеризующие культурное наследие малых народностей коренного населения Горного Алтая.

## Содержание программы

### Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1</b>	<b>Основы изобретательства и инженерии, введение в САПР</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	
1,1	Основы создания чертежа	4	3	1	Рефлексия
1,2	Создание векторного рисунка	4	2	2	Выступление – представление своего проекта
<b>2</b>	<b>Лазерные технологии</b>	<b>42</b>	<b>6</b>	<b>36</b>	
2,1	Лазер против материала	10	6	4	рефлексия
2,2	Реализация кейсов	32		32	не менее одного элемента конструкции, созданного с использованием лазерной технологии
<b>3</b>	<b>Аддитивные технологии</b>	<b>52</b>	<b>14</b>	<b>38</b>	
3,1	Основы 3д моделирования. Печать модели	20	14	6	Рефлексия, представление проекта «Сборка в 3д»
3,2	Реализация кейсов	32		32	не менее одного элемента конструкции (изделия), созданного с использованием аддитивной технологии
<b>4</b>	<b>Субтрактивные технологии</b>	<b>28</b>	<b>9</b>	<b>19</b>	
4,1	Фрезерный раскрой	10	6	4	рефлексия

4,2	3д фрезеровка	6	3	3	рефлексия
	Реализация кейсов	12		12	не менее одного элемента конструкции (изделия), созданного с использованием фрезерования
<b>5</b>	<b>Технологии работы с электронными компонентами</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	
5,1	Спайка распайка компонентов микросхем, электрической цепи и их особенности	6	2	4	рефлексия
5,3	Реализация кейсов	6		6	не менее одного элемента конструкции (изделия), созданного с использованием электронных компонентов
<b>6</b>	<b>Итоговое занятие (рефлексия) выставка</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	Выставка.
	<b>итого</b>	<b>144</b>	<b>38</b>	<b>106</b>	

## Содержание учебного плана Вводного модуля

### 1. Основы изобретательства и инженерии, введение в САПР

Теория: Основы изобретательства и инженерии. Что такое САПР. Знакомство с программным обеспечением. Векторная графика и 2d моделирование

Практика: Двумерное черчение. Подготовка чертежа проекта.

Выступление: Представление своего проекта.

### 2. Лазерные технологии

Теория: Риски использования оборудования лазерной резки. Лазерные технологии и введение в материаловедение

Практика: Лазер против материала, определение оптимальных параметров резки материала лазером. Реализация кейсов.

### 3. Аддитивные технологии

Теория: Риски использования оборудования 3д печати. Общие подходы 3д печати, режимы, виды 3д принтеров. 3д-моделирование.

Практика: Построение и печать 3D- модели. Деталь. Операция выдавливание. Операция вращение. Операция вырезание. Реализация кейсов.

### 4. Субтрактивные технологии

Теория: Риски использования оборудования для фрезеровки материалов. Введение в технологию фрезерования. Фрезы и их назначение

Практика: Фрезер против материала, определение оптимальных режимов фрезерования материала. Фрезерный раскрой изделий. 3Д фрезеровка материала. Реализация кейсов.

### 5. Технологии работы с электронными компонентами

Теория: Основы пайки. Техника безопасности.

Практика: Пайка электронной сборки, Распайка электронной сборки. Реализация кейсов.

Итоговое занятие (рефлексия) выставка

## **Планируемые результаты:**

### **образовательные:**

- знание основ и принципов теории решения изобретательских задач, овладение начальными базовыми навыками инженерии;
- знание и понимание принципов проектирования в САПР, основ создания и проектирования 2D и 3D моделей;
- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на лазерном оборудовании;
- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на аддитивном оборудовании;
- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на субтрактивном оборудовании (фрезерные станки);
- знание основами и овладение практическими базисными знаниями в работе с ручным инструментом;
- знание основами и овладение практическими базисным знаниям в работе с электронными компонентами.
- знание и понимание основных технологий, используемых в Хайтек, их отличие, особенности и практики применения при разработке прототипов;
- знание пользовательского интерфейса профильного программного обеспечения, базовых объектов инструментария.

### **личностные:**

- умение работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- наличие высокого познавательного интереса учащихся;
- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- умение ставить вопросы, связанные с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- наличие критического мышления;
- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- способность творчески решать технические задачи;
- готовность и способность применения теоретических знаний по физике, математике, информатике для решения задач в реальном мире;
- способность определения целесообразности применения технологий (способность выбора технологии для изготовления объектов с минимальными затратами материалов, рабочего времени, себестоимости)
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.

### **Метапредметные:**

- познание особенностей духовно-нравственной основы жизни малых народов Горного Алтая;
- познание культуры многонационального населения страны.



## КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

### Календарный учебный график

№ п/п	Дата	Форма занятия	Кол-во часов		Тема занятия	Форма контроля
			теоретический	практический		
1.		Лекция	2		Основы изобретательства и инженерии	Выступление – представление своего проекта
2.		комбинированная	1	1	САПР. Двухмерное черчение	рефлексия
3.		комбинированная	1	1	Создание векторного рисунка	рефлексия
4.		комбинированная	1	1	Создание векторного рисунка	рефлексия
5.		Лекция, беседа	2		Риски использования оборудования лазерной резки	Групповая презентация «Техника безопасности при лазерной резке»
6.		комбинированная	1	1	Лазер против материала, бумага	рефлексия
7.		комбинированная	1	1	Лазер против материала, дерево	рефлексия
8.		комбинированная	1	1	Лазер против материала, пластик	рефлексия
9.		комбинированная	1	1	Лазер против материала, металл	рефлексия
10.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Анализ задания	не менее одного элемента конструкции (изделия), созданного с использованием лазерной технологии

11.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Анализ задания	
12.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Анализ задания	
13.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Разработка своей концепции изготовления и оформления.	
14.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Разработка своей концепции изготовления и оформления.	
15.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Разработка своей концепции изготовления и оформления.	
16.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Разработка своей концепции изготовления и оформления.	
17.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Создание прототипа и проверка гипотезы.	
18.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Создание прототипа и проверка гипотезы.	
19.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Создание прототипа и проверка гипотезы.	
20.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Создание прототипа и проверка гипотезы.	
21.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Создание прототипа и проверка гипотезы	
22.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Модернизация прототипа. Осуждение и выявление лучшего решения	рефлексия
23.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Модернизация прототипа. Осуждение и выявление лучшего решения	рефлексия
24.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Модернизация прототипа. Осуждение и выявление лучшего решения	рефлексия
25.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Модернизация прототипа. Осуждение и выявление лучшего решения	рефлексия
26.		Лекция, беседа	2		Риски использования оборудования 3д печати	Групповая презентация «Техника безопасности при лазерной резке»

27.		Лекция, беседа	2		Общие подходы 3д печати, режимы, виды 3д принтеров	рефлексия
28.		Лекция, беседа	2		Общие подходы 3д печати, режимы, виды 3д принтеров	рефлексия
29.		Лекция, беседа	2		Общие подходы 3д печати, режимы, виды 3д принтеров	рефлексия
30.		комбинированная	1	1	Построение 3D- модели. Деталь. Операция выдавливание	рефлексия
31.		комбинированная	1	1	Построение 3D- модели. Деталь. Операция выдавливание	рефлексия
32.		комбинированная	1	1	Построение 3D- модели. Операция вращение	рефлексия
33.		комбинированная	1	1	Построение 3D- модели. Операция вращение	рефлексия
34.		комбинированная	1	1	Построение 3D- модели. Операция вырезание	рефлексия
35.		комбинированная	1	1	Построение 3D- модели. Операция вырезание	рефлексия
36.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Анализ задания	не менее одного элемента конструкции (изделия), созданного с использованием аддитивной технологии
37.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Разработка концепции изготовления и оформления.	
38.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Создание прототипа и проверка гипотезы.	
39.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Создание прототипа и проверка гипотезы.	
40.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Создание прототипа и проверка гипотезы.	
41.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Создание прототипа и проверка гипотезы	
42.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Создание прототипа и проверка гипотезы	

43.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Создание прототипа и проверка гипотезы	
44.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Создание прототипа и проверка гипотезы	
45.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Создание прототипа и проверка гипотезы	
46.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Создание прототипа и проверка гипотезы	
47.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Анализ полученных данных. Модернизация прототипа.	
48.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Анализ полученных данных. Модернизация прототипа.	
49.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Анализ полученных данных. Модернизация прототипа.	
50.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Анализ полученных данных. Модернизация прототипа.	
51.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Обсуждения и выявление лучшего решения.	рефлексия
52.		Лекция, беседа	2		Риски использования оборудования для фрезеровки материалов	Групповая презентация «Техника безопасности при работе с фрезером»
53.		комбинированная	1	1	Фрезер против материала.	рефлексия
54.		комбинированная	1	1	Фрезер против материала.	рефлексия
55.		комбинированная	1	1	Фрезерный раскрой изделий.	рефлексия
56.		комбинированная	1	1	Фрезерный раскрой изделий.	рефлексия
57.		комбинированная	1	1	3Д фрезеровка материала	рефлексия
58.		комбинированная	1	1	3Д фрезеровка материала	рефлексия

59.		комбинированная	1	1	3Д фрезеровка материала	рефлексия
60.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Анализ задания.	не менее одного элемента конструкции (изделия), созданного с использованием фрезерования
61.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Разработка концепции изготовления и оформления	
62.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Создание прототипа и проверка гипотезы.	
63.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Создание прототипа и проверка гипотезы	
64.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Анализ полученных данных. Модернизация прототипа.	
65.		Проектная работа		2	Реализация кейсов. Обсуждение выявление лучшего решения.	рефлексия
66.		Лекция беседа	2		Основы пайки. Техника безопасности.	рефлексия
67.		Практическая работа		2	Пайка электронной сборки	рефлексия
68.		Практическая работа		2	Распайка электронной сборки	рефлексия
69.		Проектная работа		2	Реализация кейса.	не менее одного элемента конструкции (изделия), созданного с использованием электронных компонентов
70.		Проектная работа		2	Реализация кейса.	
71.		Проектная работа		2	Реализация кейса.	
72.		<b>Выставка</b>	2		<b>Итоговое занятие (рефлексия) выставка</b>	рефлексия
			3 8	1 0 6		

## Условия реализации программы

### Материально-техническое обеспечение

#### Перечень необходимого оборудования и расходных материалов (группа 10 учащихся, 144 часа)

Обязательное оборудование (указано минимальное количество)

Компьютерное оборудование

- Персональные компьютеры для работы с 3D моделями с предустановленной операционной системой и специализированным программным обеспечением - 10 шт.

- Мониторы - 10 шт.

- Клавиатура USB - 10 шт.

- Мышь USB - 10 шт.

Профильное оборудование:

- 3D-принтер учебный с принадлежностями - 10 шт.

- Фрезер учебный с принадлежностями - 5 шт.

- Фрезер с увеличенным рабочим полем – 1 шт.

- Лазерный гравер учебный с рамой на колесах-1 шт

- Паяльная станция - 10 шт

- Ручной инструмент- 10 комп

Программное обеспечение:

- Программное обеспечение САПР для проектирования печатных плат

- Программное обеспечение для фрезерного станка

- Программное обеспечение для создания векторных рисунков

- Программное обеспечение 3Д моделированию

Презентационное оборудование

- Интерактивный комплект

Дополнительное оборудование:

- Вытяжная система для лазерного станка фильтрующая

- Система аспирации (промышленный пылесос)

- Система хранения материала

### Расходные материалы

Наименование	Характеристики*	Количество**
Комплект расходных материалов для практикума "Пайка"	Комплект радиодеталей, Основа крепления омедненный пластик, комплект олова и припоя, абразивный материал	10
Комплект расходных материалов для лазерных технологий	Наличие в наборе листового акрилового оргстекла не менее 15 листов габаритными размерами не менее 1000x1500 мм, толщиной: 2 мм- не менее 2-х листов; толщиной 3 мм -не менее 2-х листов; толщиной 4 мм - не менее 3-х листов; толщиной 6 мм - не менее 5-ти листов; толщиной 8 мм - не менее 2-х листов; толщиной 10 мм- не менее одного листа Наличие в наборе листового металлизированного пластика для гравировки не менее 6 листов, размеры листов не менее 600x1200 мм, цветовое решение: покрытие цвет серебро, пластик – черный – не менее 3 листов; покрытие цвет золото, пластик – черный- не менее 3 листов Наличие в наборе листовой фанеры не менее 25 листов, сорта не хуже 2/1, размеры листов не менее 1220x2440 мм, толщиной:1,5 мм не менее 10 листов, 3 мм не менее 10 листов - 6 мм не менее 10 листов, - 9 мм не менее 3 листов, -12 мм не менее 2 листа	1
Модельный пластик	Пластик листовой Плотность кг/м3: не менее 400;	1

	Размер листа: не менее 1000 x 200 x 10 мм не менее 1 листа; Размер листа: не менее 1000 x 200 x 20 мм не менее 1 листа.	
Набор для аддитивных технологий	Наличие в наборе не менее одного комплекта по технологии моделирование методом послойного наплавления в составе: PLA пластик в катушках, общим весом не менее 18 кг. Диаметр нити: 1,75 мм Требования к материалу: - безопасный для использования - безвредный для здоровья и окружающей среды - катушки упакованы в вакуумный многоразовый зип-пакет - на каждой катушке стикер с индикацией остатка пластика.	1
Субтрактивные технологии (фрезерование)	Набор фрез	10
	кедровая плаха 180*50 мм	0. 1 м <sup>3</sup>
	Модельное мыло	2 кг

### **Программно-информационное обеспечение**

Corel Draw, Компас3Д, программное обеспечение к ЧПУ станкам, Наличие доступа к сети интернет

### **Кадровое обеспечение**

В реализации программы могут быть допущены педагог дополнительного образования с педагогическим образованием имеющий опыт работы с оборудованием с числовым программным управлением оснасткой, или прошедший курсы повышения квалификации инженер

### **Формы аттестации**

Промежуточная аттестация проходит после первого полугодия текущего учебного года выставкой работ.

Итоговая аттестация проходит после завершения учебной программы в виде выставки работ и краткого выступления учащихся.

Результатом освоение программы служит выставка изделий, выполненного проекта кейса, при этом оценивается для каждого обучающегося:

- не менее одного выполненного продукта проекта с созданием итоговой 3Д модели;
- не менее одного элемента конструкции, созданного с использованием каждой из технологий: лазерной, аддитивной, субтрактивной (фрезерование);
- не менее одного элемента изготовленного методом работы с электронными компонентами;
- не менее одной общей конструкции, разработанной в команде при решении выбранного задания – кейса

### **Методические материалы**

В основе образовательного процесса лежат кейс-метод, проектная деятельность, дата скаутинг. Основная форма работы теоретической части – лекционные занятия. Практические задания планируется выполнять индивидуально, в парах и в малых группах. Занятия проводятся в виде бесед, семинаров, лекций: для наглядности изучаемого материала используется различный мультимедийный материал – презентации, видеоролики. Основными видами учебной деятельности на занятиях: просмотр и обсуждение учебных фильмов, презентаций, роликов; объяснение и интерпретация наблюдаемых явлений; анализ проблемных учебных ситуаций; построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных; проведение

исследовательского эксперимента; поиск необходимой информации в учебной и справочной литературе; выполнение практических работ; подготовка выступлений и докладов с использованием разнообразных источников информации; публичное выступление.

### **Кейсы, которые входят в программу**

В рамках кейса учащиеся исследуют задание и выявляют ее составные части, выявляют ключевые параметры, а затем выполняют проектную задачу: – конструируют и оформляют.

В ходе решения проблемы кейса дети выполняют следующие работы:

- Анализ задания.
- Разработка своей концепции изготовления и оформления
- Создание прототипа и проверка гипотезы.
- Анализ полученных данных.
- Модернизация прототипа.
- Обсуждение и выявление лучшего решения.

Вводный модуль:

1. Изготовление авторской линейки
  - a. Длина 20 см.
  - b. Толщина 2 мм
  - c. Дизайн и оформление авторское
2. Изготовление настольной игры

Изготовить любую известную настольную игру (пятнашки, домино и пр.). должно содержаться рабочее поле, необходимые наборы для игры. предусмотреть коробку, в которой хранится рабочее поле и другие элементы игры. Дизайн и оформление авторское. Приветствуется тема дизайна, оформления, учитывающая особенности национальной культуры, этносов малой родины.

3. Изготовление брелока (различными технологиями)

Вариант 1: Изготовить брелок для ключей, дизайн выбрать самостоятельно. Брелок должен помещаться в кармане.

Вариант 2: Условия первого варианта плюс фонарик в составе.

4. Изготовление игрушки: вертолётик

Вариант 1: Изготовить игрушку - вертолет, которая содержит пропеллер и ручку для раскручивания.

Вариант 2: Изготовить игрушку - вертолет, которая содержит пропеллер и устройство для его раскручивания, в составе которого электрический моторчик.

5. Изготовление метательного планера.

Изготовить модель метательного планера, который бы смог планировать после его броска. Крыло должно иметь профиль для создания подъемной силы. Конструкцией крыла, стабилизатора и киля предусмотреть возможность регулировки траектории полета.

6. Изготовление посуды.

Изготовить на выбор чашку, тарелку, ложку, кружку, вазу. Дизайн авторский. Приветствуется тема дизайна, оформления, учитывающая особенности национальной культуры, этносов малой родины.

7. Изготовление шкатулки.

Изготовить шкатулку. Предназначение, дизайн и оформление выбрать самостоятельно. Приветствуется тема дизайна, оформления, учитывающая особенности национальной культуры, этносов малой родины.

8. Изготовление салфетницы.

Изготовить салфетницу. Салфетница должна вмещать половину стандартной упаковки салфеток. Дизайн и оформление выбрать самостоятельно. Приветствуется тема



дизайна, оформления, учитывающая особенности национальной культуры, этносов малой родины.

9. Изготовление ключницы.

Изготовить систему хранения ключей в Кванториуме. Дизайн и оформление выбрать самостоятельно. Приветствуется тема дизайна, оформления, учитывающая бренд-бук сети детских технопарков.

10. Изготовление блокнота.

Изготовить блокнот для записок. Дизайн и оформление выбрать самостоятельно. Приветствуется тема дизайна, оформления, учитывающая бренд-бук сети детских технопарков.

11. Изготовление схематической модели самолета с двигателем.

Изготовить модель планера, который бы смог набирать высоту под действием двигателя (резиномотор или электромотор). Крыло должно иметь профиль для создания подъемной силы. Конструкцией крыла, стабилизатора и киля предусмотреть возможность регулировки траектории полета.

12. Изготовление сувенира.

Изготовить сувенир отражающий стиль кванториума. Либо посвященный г. Горно-Алтаск.

13. Изготовление канцелярского органайзера для ручек

Изготовить настольный органайзер для ручек, и других канцелярских принадлежностей. Дизайн и оформление выбрать самостоятельно. Приветствуется тема дизайна, оформления, учитывающая особенности национальной культуры, этносов малой родины.

14. Изготовление игрушки: робот.

Изготовить игрушку робот. Дизайн разработать таким образом, чтобы робот мог складываться в куб (или другую фигуру). Дизайн и оформление выбрать самостоятельно. Приветствуется тема дизайна, оформления, учитывающая особенности национальной культуры, этносов малой родины.

## **Рабочая программа воспитания**

Участниками образовательных отношений являются педагогические и другие работники организации дополнительного образования, обучающиеся, их родители (законные представители), представители иных организаций, участвующие в реализации образовательного процесса в соответствии с законодательством Российской Федерации, локальными актами учреждения дополнительного образования. Родители (законные представители) несовершеннолетних обучающихся имеют преимущественное право на воспитание своих детей. Содержание воспитания обучающихся в учреждении определяется содержанием российских базовых (гражданских, национальных) норм и ценностей, которые закреплены в Конституции Российской Федерации. Эти ценности и нормы определяют инвариантное содержание воспитания обучающихся. Вариативный компонент содержания воспитания обучающихся включает духовно-нравственные ценности культуры, традиционных религий народов России. Воспитательная деятельность в АУ ДО РА «РЦДО» планируется и осуществляется в соответствии с приоритетами государственной политики в сфере воспитания, установленными в Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р). Приоритетной задачей Российской Федерации в сфере воспитания детей является развитие высоконравственной личности, разделяющей российские традиционные духовные ценности, обладающей актуальными знаниями и умениями, способной реализовать свой потенциал в условиях современного общества, готовой к мирному созиданию и защите Родины.

**Базовой целью воспитания** в АУ ДО РА «РЦДО» является создание условий для воспитания свободного гражданина с развитыми интеллектуальными способностями, творческим отношением к миру, чувством личной ответственности, твердой моралью, способного к преобразовательной продуктивной деятельности, саморазвитию, ориентированного на сохранение ценностей общечеловеческой и национальной культуры.

### **Она реализуется через следующие задачи:**

- создать комплекс программно-методического обеспечения для реализации событийного подхода в воспитательной работе;
- создать условия для воспитания обучающихся на основе духовных и общечеловеческих ценностей, чувства патриотизма и активной жизненной позиции через изучение ее истории, культуры, традиций;
- сформировать установки на здоровый образ жизни;
- создать оптимальные условия для развития познавательных способностей, интеллекта, мотивации к самообразованию и творческой самореализации детей;
- расширить сферы неформального общения и сотворчества детей, педагогов и родителей через развитие системы познавательно-досуговых культурных практик.

Планомерная реализация поставленных задач позволит организовать в АУ ДО РА «РЦДО» интересную и событийно насыщенную жизнь детей и педагогов, что станет эффективным способом профилактики антисоциального поведения обучающихся.

### **Планируемые результаты реализации программы воспитания:**

- овладение обучающимися способностью выбора деятельности, которая им поможет достичь наибольшего успеха;
- создание системы гражданско-патриотического и нравственного воспитания обучающихся, способствующей воспитанию человека и гражданина, ответственного за свою судьбу и судьбу своего отечества;
- развитое чувство восприятия прекрасного. Умение найти свое место в творческой деятельности;
- развитие потребности в творческой деятельности, интереса к культурным традициям разных народов, к истории своего города, региона, государства;
- полное удовлетворение интересов и потребностей обучающихся в дополнительном образовании;
- укрепление связи семьи и центра в интересах развития ребенка;
- внедрение в практическую деятельность достижений передовой педагогической науки, инновационной и экспериментальной работы в области воспитания;
- усиление ориентации обучающихся на духовные ценности, воспитание юного гражданина;
- расширение границ социокультурного образовательного пространства.

### **Виды, формы и содержание воспитательной деятельности**

Практическая реализация цели и задач воспитания осуществляется в рамках нескольких направлений воспитательной работы. Каждое из них представлено в соответствующем модуле.

*Модуль «Учебные занятия по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам различной направленности»*

Реализация педагогами воспитательного потенциала учебных занятий по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе, согласно утвержденному образовательной организацией учебному плану предполагает:

- установление доверительных отношений между педагогом и обучающимися, способствующих позитивному восприятию требований и просьб педагога, привлечению их внимания к теме занятия, активизации их познавательной деятельности;

- побуждение соблюдать на занятии общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации;

- привлечение внимания детей к ценностному аспекту изучаемых на занятиях явлений, организация их работы с получаемой на занятии социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;

- использование воспитательных возможностей содержания занятия через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов, заданий, проблемных ситуаций для обсуждения в группе;

- применение на занятии интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию воспитанников; дидактического театра, где полученные знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат командной работе и взаимодействию с другими детьми;

- включение в занятия игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в группе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время занятия;

- организация шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над их менее успевающими сверстниками, дающего социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;

- инициирование и поддержка исследовательской и проектной деятельности детей в рамках реализации ими индивидуальных и групповых проектов, что даст возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

### *Модуль «Ключевые дела»*

Ключевые дела – это главные традиционные дела образовательного учреждения, в которых принимает участие большая часть обучающихся и которые обязательно планируются, готовятся, проводятся и анализируются совместно педагогами и детьми. Это комплекс коллективных творческих дел, интересных и значимых для обучающихся, объединяющих их вместе с педагогами в единый коллектив. Ключевые дела обеспечивают включенность в них большого числа детей и взрослых, способствуют интенсификации их общения, ставят их в ответственную позицию к происходящему в учреждении. Введение ключевых дел в жизнь учреждения помогает преодолеть мероприятный характер воспитания, сводящийся к набору мероприятий, организуемых педагогами для детей.

Для этого в образовательной организации используются следующие формы работы:

#### *На внешнем уровне:*

- социальные проекты – ежегодные совместно разрабатываемые и реализуемые учащимися и педагогами, комплексы дел (благотворительной, экологической, патриотической, трудовой направленности).

- открытые дискуссионные площадки – регулярно организуемый комплекс открытых дискуссионных площадок (детских, педагогических, родительских, совместных), на которые приглашаются представители других организаций, деятели науки и культуры, представители власти, общественности и в рамках которых обсуждаются насущные поведенческие, нравственные, социальные, проблемы, касающиеся жизни образовательной организации, города, страны.

- конкурсы, праздники, фестивали, представления, которые открывают возможности для творческой самореализации воспитанников и включают их в деятельную заботу об окружающих.

- участие во всероссийских акциях, посвященных значимым отечественным и международным событиям.

#### *На внутреннем уровне:*

- разновозрастные сборы – ежегодные многодневные мероприятия (события), включающие в себя комплекс коллективных творческих дел, в процессе которых складывается особая детско-взрослая общность, характеризующаяся доверительными, поддерживающими взаимоотношениями, ответственным отношением к делу, атмосферой эмоциональнопсихологического комфорта.

- торжественные ритуалы посвящения, связанные с переходом учащихся на следующую ступень образования, символизирующие приобретение ими новых социальных статусов в учреждении и развивающие идентичность детей.

- церемонии награждения (по итогам года) обучающихся и педагогов за активное участие в жизни учреждения, в конкурсах, соревнованиях, олимпиадах. Это способствует поощрению социальной активности детей, развитию позитивных межличностных отношений между педагогами и воспитанниками, формированию чувства доверия и уважения друг к другу.

#### *На индивидуальном уровне:*

- вовлечение обучающихся в ключевые дела и мероприятия учреждения в качестве волонтеров;

- индивидуальная помощь ребенку (при необходимости) в освоении навыков подготовки, проведения и анализа ключевых дел;

- наблюдение за поведением ребенка в отношениях со сверстниками, старшими и младшими учащимися, с педагогами и другими взрослыми;

- при необходимости коррекция поведения ребенка через частные беседы с ним, через включение его в совместную работу с другими детьми, которые могли бы стать хорошим примером для ребенка, через предложение взять в следующем ключевом деле на себя роль ответственного за тот или иной фрагмент общей работы.

### *Модуль «Профориентация»*

Совместная деятельность педагогов и учащихся по направлению «профориентация» включает в себя профессиональное просвещение, диагностику и консультирование по проблемам профориентации, организацию профессиональных проб воспитанников. Задача совместной деятельности педагога и ребенка – подготовить обучающегося к осознанному выбору своей будущей профессиональной деятельности. Создавая профориентационно значимые проблемные ситуации, формирующие готовность обучающегося к выбору, педагог актуализирует его профессиональное самоопределение, позитивный взгляд на труд в постиндустриальном мире, охватывающий не только профессиональную, но и внепрофессиональную составляющие такой деятельности. Эта работа осуществляется через:

- профориентационные игры: симуляции, деловые игры, квесты, решение кейсов (ситуаций, в которых необходимо принять решение, занять определенную позицию), расширяющие знания обучающихся о типах профессий, о способах выбора профессий, о достоинствах и недостатках той или иной профессиональной деятельности;

- экскурсии на предприятия города, дающие обучающимся начальные представления о существующих профессиях и условиях работы людей, представляющих эти профессии;

- посещение профориентационных выставок, ярмарок профессий, тематических профориентационных парков, профориентационных лагерей, дней открытых дверей в средних специальных учебных заведениях и вузах;

- совместное с педагогами изучение интернет ресурсов, посвященных выбору профессий, прохождение профориентационного онлайн-тестирования, прохождение онлайн курсов по интересующим профессиям и направлениям образования;

- участие в работе всероссийских профориентационных проектов, созданных в сети интернет: просмотр лекций, решение учебно-тренировочных задач, участие в мастер классах, посещение открытых уроков

### *Модуль «Работа с родителями»*

Работа с родителями или законными представителями обучающихся осуществляется для более эффективного достижения цели воспитания, которое обеспечивается согласованием позиций семьи и образования в данном вопросе. Работа с родителями или законными представителями осуществляется в рамках следующих видов и форм деятельности:

На групповом уровне:

- семейные клубы, предоставляющие родителям, педагогам и детям площадку для совместного проведения досуга и общения;
- дни открытых дверей, во время которых родители могут посещать занятия для получения представления о ходе учебно-воспитательного процесса в АУ ДО РА «РЦДО»;
- родительские собрания в объединениях, происходящие в режиме обсуждения наиболее острых проблем обучения и воспитания детей.

На индивидуальном уровне:

- помощь со стороны родителей в подготовке и проведении мероприятий и событий учреждения и объединения воспитательной направленности;
- индивидуальное консультирование с целью координации воспитательных усилий педагогов и родителей.

Важной составляющей работы с родителями (законными представителями) является информирование о возможностях информационной системы «Навигатор дополнительного образования Республики Алтай», где каждый родитель имеет личный кабинет, получает информацию о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах, реализуемых в учреждении, управляет возможностью записывать ребенка в детские объединения.

## Календарный план воспитательной работы

### АУ ДО РА «РЦДО» на 2023/2024 учебный год

Мероприятие	Структурное подразделение	Сроки проведения	Ответственный
<i>Модуль «Ключевые общие дела, события, мероприятия»</i>			
Эколого-туристический слет «Юннатская поляна»	ТО АУ ДО РА «РЦДО», ДТ «Кванториум-04»	сентябрь	Бирюкова О.П. Зверева Д.И. Макарова О.П. ПДО
День самоуправления, посвященный Дню учителя	ТО АУ ДО РА «РЦДО», ДТ «Кванториум-04»	октябрь	Бирюкова О.П. Зверева Д.И.

			Балаур В.И. ПДО
Посвящение в кванторианцы	ДТ «Кванториум-04»		Бирюкова О.П. Гаврилова А.М. Зорькин Д.Н. ПДО
Неделя, посвященная году педагога и наставника (фотовыставка «Мой педагог», дерево пожеланий, издание буклета о педагогах)	ТО АУ ДО РА «РЦДО», ДТ «Кванториум-04», мобильный технопарк «Кванториум»		Аларушкина И.М. Михайлова А.А. ПДО
День народного единства (конкурс среди творческих объединений на лучшее фото, посвященное Дню народного единства)	ТО АУ ДО РА «РЦДО», ДТ «Кванториум-04», мобильный технопарк «Кванториум»	ноябрь	Бирюкова О.П. Зверева Д.И. Чашин В.В. ПДО
Концерт, посвященный Дню матери	ТО АУ ДО РА «РЦДО», ДТ «Кванториум-04», мобильный технопарк «Кванториум»		Аларушкина И.М. Зверева Д.И. Болтовская Е.В. Огиенко С.Ю. ПДО
КвантоКвиз, приуроченный ко Дню рождения ДТ «Кванториум-04»	ДТ «Кванториум-04»	декабрь	Бирюкова О.П. Гаврилова А.М. Шитов А.В. Малков Я.П. ПДО
Новогодние представления	ТО АУ ДО РА «РЦДО», ДТ «Кванториум-04»		Аларушкина И.М. Методисты ПДО



Международный день инвалидов (тренинг)	ТО АУ ДО РА «РЦДО», ДТ «Кванториум-04»		Аларушкина И.М. Михайлова А.А. Демьянов М.М. ПДО
День Конституции Российской Федерации (всероссийский открытый урок)	ТО АУ ДО РА «РЦДО», ДТ «Кванториум-04», мобильный технопарк «Кванториум»		Бирюкова О.П. Зверева Д.И. ПДО
«Своя игра» в честь дня детских изобретений	ДТ «Кванториум-04»	январь	Бирюкова О.П. Гаврилова А.М. Осинский А.В. ПДО
День полного освобождения Ленинграда	ТО АУ ДО РА «РЦДО», ДТ «Кванториум-04»		Аларушкина И.М. Бекетов Н.В. ПДО
День Российской науки (встречи с научными сотрудниками)	ДТ «Кванториум-04»	февраль	Бирюкова О.П. Балаур И.В. Малкова А.Н. ПДО
День защитников Отечества (игра «Курс молодого бойца»)	ТО АУ ДО РА «РЦДО», ДТ «Кванториум-04»		Аларушкина И.М. Зверева Д.И. Филиппова Е.В. ПДО
Концерт, посвященный Международному женскому дню	ТО АУ ДО РА «РЦДО», ДТ «Кванториум-04»	март	Аларушкина И.М. Зверева Д.И. Болтовская Е.В. Огиенко С.Ю.

			ПДО
День воссоединения Крыма с Россией (всероссийский открытый урок)	ТО АУ ДО РА «РЦДО», ДТ «Кванториум-04», мобильный технопарк «Кванториум»		Бирюкова О.П. Зверева Д.И. Балакин И.Ю. ПДО
День космонавтики (акция «Рисунок в честь дня космонавтики»)	ТО АУ ДО РА «РЦДО», ДТ «Кванториум-04», мобильный технопарк «Кванториум»	апрель	Бирюкова О.П. Зверева Д.И. Самташева В.Ю. ПДО
Квантозарядка, приуроченная ко Дню здоровья	ДТ «Кванториум-04»		Бирюкова О.П. Гаврилова А.М. Образов Д.С. ПДО
«Окна победы»	ТО АУ ДО РА «РЦДО», ДТ «Кванториум-04», мобильный технопарк «Кванториум»	май	Бирюкова О.П. Балаур И.В. Куранакова С.А. ПДО
<i>Модуль «Профориентация»</i>			
Выездные мероприятия	Мобильный технопарк «Кванториум»	В течение года	Педагоги дополнительного образования мобильного технопарка «Кванториум»
Неделя IT: 1) Проект «Интересные люди» в рамках Всероссийского проекта «Классные встречи» РДДМ	ДТ «Кванториум-04»	Ноябрь	Бирюкова О.П. Зверева Д.И. ПДО

2) Мастер-классы			
Неделя экологии: 1) Проект «Интересные люди» в рамках Всероссийского проекта «Классные встречи» РДДМ 2) Мастер-классы	ДТ «Кванториум-04»	Май	Бирюкова О.П. Зверева Д.И. ПДО
Неделя Космоса: 1) Просмотр фильмов об освоении космоса 2) Беседа «Космические профессии»	ДТ «Кванториум-04»	Апрель	Бирюкова О.П. Зверева Д.И. ПДО
Неделя дизайна: 1) Проект «Интересные люди» в рамках Всероссийского проекта «Классные встречи» РДДМ 2) Мастер-классы	ДТ «Кванториум-04»	Январь	Бирюкова О.П. Зверева Д.И. ПДО
Участие в проекте «Проектория»	ДТ «Кванториум-04»	В течение года	ПДО
Участие в проекте «Билет в будущее»	ДТ «Кванториум-04»	В течение года	ПДО
Ярмарка проектных работ	ДТ «Кванториум-04», мобильный технопарк «Кванториум»	Декабрь, май	Бирюкова О.П. Зверева Д.И. Гаврилова А.М. Балаур И.В. ПДО
Организация экскурсий на предприятия	ДТ «Кванториум-04»	В течение года	Бирюкова О.П. Зверева Д.И. ПДО
<i>Модуль «Работа с родителями»</i>			

Общее родительское собрание	ТО АУ ДО РА «РЦДО», ДТ «Кванториум-04»	Май	Аларушкина И.М. Зверева Д.И. ПДО
День открытых дверей	ТО АУ ДО РА «РЦДО», ДТ «Кванториум-04»	Сентябрь, январь	Бирюкова О.П. Зверева Д.И. ПДО
Семейные мастер-классы «Квантосуббота»	ДТ «Кванториум-04»	В течение года	ПДО

### План работы с родителями (законными представителями)

Тема родительского собрания (встречи)	Сроки проведения
Открытые двери	В течение года
Индивидуальные консультации с родителями	По необходимости
Знакомство с родителями обучающихся	Сентябрь
Заключение договоров с родителями (законными представителями) воспитанников	Сентябрь
Проведение анкетирования для заполнения документов группы	Сентябрь
Промежуточное родительское собрание	Декабрь
Промежуточная аттестация творческого объединения с приглашением родителей	Декабрь
Аттестация творческого объединения с приглашением родителей	Май
Итоговое родительское собрание	Май
Анонимное анкетирование «удовлетворённость родителей образовательным процессом»;	Май

## ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

### Изобретательство и инженерия

Альтшуллер Г. С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. — Новосибирск: Наука, 1986

Иванов Г. И. Формулы творчества, или Как научиться изобретать: Кн. Для учащихся ст. Классов. — М.: Просвещение, 1994.

Диксон Дж. Проектирование систем: изобретательство, анализ и принятие решений: Пер. с англ.- М.:Мир, 1969. John R. Dixon. Design Engineering: Inventiveness, Analysis and Decision Making. McGraw-Hill Book Company. New York. St. Louis. San Francisco. Toronto. London. Sydney. 1966.

Альтшуллер Г. С., Верткин И. М. Как стать гением: Жизн. стратегия творч. личности. — Мн: Белорусь, 1994.

Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. - М: Московский рабочий, 1969.

Негодаев И. А. Философия техники: учебн. пособие. — Ростов-на-Дону: Центр ДГТУ, 1997

### 3D моделирование и САПР

В.Н. Виноградов, А.Д. Ботвинников, И.С. Вишнепольский — «Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений», г.Москва, «Астрель», 2009.

И.А. Ройтман, Я.В. Владимиров — «Черчение. Учебное пособие для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений», г.Смоленск, 2000.

Герасимов А. А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трехмерное проектирование — Страниц: 400;

Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.

Компьютерный инжиниринг: учеб. пособие / А. И. Боровков [и др.]. — СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2012. — 93 с.

Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 192 с.

### Аддитивные технологии

Уик, Ч. Обработка металлов без снятия стружки /Ч.Уик.–М.: Изд-во «Мир», 1965.– 549 с

### Лазерные технологии

С. А. Астапчик, В. С. Голубев, А. Г. Маклаков. Лазерные технологии в машиностроении и металлообработке. — Белорусская наука.

Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии.– СПб: СПбГУ ИТМО, 2009 – 143 с

Вейко В.П., Либенсон М.Н., Червяков Г.Г., Яковлев Е.Б. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. – М.: Физматлит, 2008.

### Субтрактивные технологии (фрезерование)

Рябов С.А. (2006) современные фрезерные станки и их оснастка: учебное пособие

Корытный Д.М. (1963) фрезы

Современные тенденции развития и основы эффективной эксплуатации обрабатывающих станков с чпу Чуваков А.Б. Нижний Новгород, НГТУ 2013

### Пайка и работа с электронными компонентами

Максимихин М. А. Пайка металлов в приборостроении. Л.: Центральное бюро технической информации, 1959

Петрунин И. Е. Физико-химические процессы при пайке. М., «Высшая школа», 1972;

**Дистанционные и очные курсы, МООС, видеоуроки-уроки, вебинары, онлайн-мастерские, онлайн-квесты и т.д.**

Название	Тип
Моделирование	
<a href="https://youtu.be/dkwNj8Wa3YU">https://youtu.be/dkwNj8Wa3YU</a> <a href="https://youtu.be/KbSuL_rbEsI">https://youtu.be/KbSuL_rbEsI</a> <a href="https://youtu.be/241IDY5p3WA">https://youtu.be/241IDY5p3WA</a>	Три основных урока по Компасу
Аддитивные технологии	
<a href="https://habrahabr.ru/post/196182/">https://habrahabr.ru/post/196182/</a>	Короткая и занимательная статья с хабрахабр о том, как нужно подготавливать модель.
<a href="https://solidoodletips.wordpress.com/2012/12/07/slicer-shootout-pt-4/">https://solidoodletips.wordpress.com/2012/12/07/slicer-shootout-pt-4/</a>	Здесь можно посмотреть сравнение работы разных слайсеров. Страница на английском, но тут все понятно и без слов.
Пайка	
<a href="http://elektrik.info/main/master/90-pajka-prostye-sovety.html">http://elektrik.info/main/master/90-pajka-prostye-sovety.html</a>	Пайка: очень простые советы Пайка, флюсы, припой и о том, как работать паяльником? Какой паяльник использовать, какие бывают флюсы и припой? И, немного о том, что такое паяльная станция...

**Web-ресурсы: тематические сайты репозиторий 3Д моделей**

<b>Название</b>	<b>Тип</b>
<a href="https://3ddd.ru">https://3ddd.ru</a>	Репозиторий 3D моделей
<a href="https://www.turbosquid.com">https://www.turbosquid.com</a>	Репозиторий 3D моделей
<a href="https://free3d.com">https://free3d.com</a>	Репозиторий 3D моделей
<a href="http://www.3dmodels.ru">http://www.3dmodels.ru</a>	Репозиторий 3D моделей
<a href="https://www.archive3d.net">https://www.archive3d.net</a>	Репозиторий 3D моделей



## Лист внесения изменений

в дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу

Обоснование внесения изменений:

---

---

---

№	Исходная тема		Внесение изменений в программу	
	дата	тема	дата	тема