

Структурное подразделение дополнительного образования детей
Центр детского творчества Государственного бюджетного
общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы
пос. Кинельский муниципального района Кинельский Самарской области



Утверждаю:
И.О. начальника СП ДОД ЦДТ
ГБОУ СОШ
пос. Кинельский
Муниципального района
Кинельский
Давлетова М.С.
«15» августа 2023 год
Программа принята на
основании методического
совета
Протокол № 1
от «15» августа 2023 года

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Технологии хай-тек»**

Направленность: техническая
Возраст детей: 10-17 лет
Срок обучения: 1 год

Разработчик:
Бешкарев С.В.,
педагог дополнительного
образования

2023 год

I. Пояснительная записка

Направленность программы Дополнительная общеразвивающая программа «Хайтек квантум» по содержанию имеет **техническую направленность**, составлена согласно требованиям Федерального Закона РФ от 29.12.2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в РФ», статья 2 и Приказ Минпросвещения от 09 ноября 2018 года № 196, а также учтены методические рекомендации Хайтек тулkit. Тимирбаев Денис Фаридович. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019

Реализация программы рассчитана на 1 года и позволит обучающимся получить углубленные навыки работы на высокотехнологичном оборудовании, познакомится с теорией решения изобретательских задач, основами инженерии, выполнять работы с электронными компонентами.

Актуальность программы определяется успешной социализацией ребёнка в современном обществе, его продуктивным освоением разных социальных ролей, закладывает основы технологического предпринимательства. В рамках Стратегии-2030, все более востребованными становятся профессии технического профиля. Развитие производительных сил невозможно без технического образования. В связи с этим повышается роль технического творчества в формировании личности, способной в будущем к активному участию в развитии социально-экономического потенциала России. Данная практико-ориентированная программа призвана формировать в учащихся предпрофессиональные качества, необходимые для будущих рабочих и инженерных кадров, способствуют выявлению и развитию талантливых детей в области технического творчества. Вводный и углубленный модуль дают необходимые компетенции для дальнейшей работы в хайтеке и других квантумах. Основы изобретательства и инженерии, с которыми познакомятся обучающиеся 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, инженерии и молодёжного технологического предпринимательства, что необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

Отличительные особенности программы

Новизна программы заключается в демонстрации обучающимся существующих основных технологий производства, особенностей их применения, достоинств и недостатков, в том числе при разработке прототипов и материализации различных идей. Программа также освещает основы изобретательства и инженерии, в том числе теорию решения изобретательских задач. В рамках программы предусматривается изучение материала по модулям: вводный, базовый и продвинутый. Основным методом изучения модуля является метод кейсов. (Кейс- это описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего). Наряду с этим, программой предусматривается

Новизна программы состоит в том, что через изучение и овладение техническими знаниями и информационными технологиями формируется инженерное мышление современного ребенка, готового к разработке и внедрению инноваций в жизнь.

Основная задача педагога привлечь детей к исследовательской и изобретательской деятельности, развить у детей навыки, которые им потребуются в проектной работе и в дальнейшем освоении программы Хай-тек квантума.

Большое значение уделяется практике через **кейс-технологии** - это метод обучения, в основе которого лежат задачи из реальной жизни, и они направлены на развитие у детей soft и hard-компетенций.

Кейс-технология- это техника обучения, использующая описание реальной ситуации, специально подготовленный материал с описанием конкретной проблемы, которую необходимо разрешить в составе группы.

Кейс-технологии направлены на исследовательскую или инженерно-проектировочную деятельность. Интегрирует в себе технологию развивающего и проектного обучения. Выступают в обучении как синергетическая технология («погружение» в ситуацию, «умножение» знаний, «озарение», «открытие»). Позволяют создать ситуацию успеха.

Цель программы формирование уникальных компетенций по работе с высокотехнологичным оборудованием, изобретательства и инженерии; их применение в практической работе и в проектах.

1.1.1. Задачи программы

Обучающие:

- знакомство с основами теории решения изобретательских задач;
- знакомство с основами высоких технологий и оборудованием;
- знакомство с основами программного создания 2D и 3D-моделей;
- реализация знакомства с современными профессиями технической направленности.

Развивающие:

- формирование практических навыков работы с реальным оборудованием Хайтек;
- формирование навыков программирования и управления высокотехнологичным оборудованием;
- усиление внутренней мотивации к получению знаний;
- развитие творческого мышления;
- формирование способностей разнопланового анализа информации.

Воспитательные:

- формирование умений: работать в команде; вести обсуждение технических идей и предложений; корректно отстаивать свое мнение;
- формирование творческого отношения к выполняемой работе.

Формы обучения и виды занятий

Занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает практическая часть. При проведении занятий традиционно используются следующие формы работы:

- беседа, рассказ, лекция;
- работа за ПК;
- учебно-практическая работа;
- анализ и защита разработок;
- самостоятельная (домашняя) работа;
- изготовление опытных образцов;

Методы:

- кейс-метод;
- проектная деятельность;
- датаскаутинг.

Формы работы:

- практическое занятие;
- занятие-соревнование;
- экскурсия;
- Workshop (рабочая мастерская — групповая работа, где все участники активны и самостоятельны);
- консультация;
- выставка.

Виды учебной деятельности:

- 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.

Возраст обучающихся - 14 - 17 лет.

Режим занятий – при очном обучении – 3 часа в неделю.

Ожидаемые результаты**предметные:**

- 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 станках с числовым программным управлением (фрезерные станки);
- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе с ручным инструментом;
- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе с электронными компонентами;
- умение активировать приложения виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать;
- знание и понимание основных технологий, используемых в хайтеке, их отличия, особенности и практики применения при разработке прототипов;
- знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария.

Универсальные:

- умение работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- наличие высокого познавательного интереса у обучающихся;
- 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, информатике для решения задач в реальном мире;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.

Способы и формы проверки результатов

Диагностика и контроль: Осуществляется три вида диагностики и контроля:

1. Входная диагностика осуществляется на анализе заполненной учащимися формы опросника при регистрации и подаче заявке на Google диске.
2. Текущая диагностика осуществляется в процессе освоения основных образовательных модулей программы, т.е. мониторинг роста компетентности в ходе реализации образовательной программы.
3. Итоговая диагностика проводится по результатам освоения программы в целом или после завершения модуля

Методы отслеживания результативности:

- Педагогическое наблюдение;
- Педагогический анализ результатов анкетирования, тестирования, зачётов, взаимозачётов, опросов, выполнения учащимися практических заданий, участия в мероприятиях, защиты проектов, решения задач поискового характера, активности обучающихся на занятиях, и т.п.;

Критерии оценки проекта:

1. Оригинальность темы и идеи проекта.
2. Конструктивные параметры (соответствие конструкции изделия; прочность, надежность; удобство использования).
3. Технологические критерии (соответствие документации; оригинальность применения и сочетание материалов; соблюдение правил техники безопасности).
4. Эстетические критерии (композиционная завершенность; дизайн изделия; использование традиций народной культуры).
5. Экономические критерии (потребность в изделии; экономическое обоснование; рекомендации к использованию; возможность массового производства).
6. Экологические критерии (наличие ущерба окружающей среде при производстве изделия; возможность использования вторичного сырья, отходов производства; экологическая безопасность).
7. Информационные критерии (стандартность проектной документации; использование дополнительной информации)

I.

СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

Тематическое содержание программы

№ п/п	Наименование разделов	Содержание
1	Модуль 1. Основы изобретательства и инженерии	Техника безопасности и противопожарная безопасность при производстве работ. Электробезопасность. Введение в ТРИЗ, знакомство с САПР, понятие проектных ограничений, методы

		решения изобретательских задач и методов поиска технических решений. Понятие продуктивного решения, инженерных ограничений.
2	Модуль 2. Лазерные технологии.	История, применение лазера. Лазерный станок, принципы построения, его основные элементы и приёмы труда на нём. Техника безопасности и охраны труда при работе с лазерным станком. Технологические ограничения лазерного станка. Основы материаловедения. Знакомство с основами двумерного черчения и векторной графики, подготовка чертежей для работы с лазерным станком. Знакомство с программами CorelDraw, Fusion 360, КОМПАС-3D, AutoCAD и др. Изготовления простых артефактов и изделий с применением лазерных технологий.
3	Модуль 3. Аддитивные технологии.	Знакомство с техническими особенностями оборудования аддитивных технологий, классификацией 3D-принтеров, технологическим процессом 3D-печати. Особенности и инженерные ограничения аддитивных технологий. Техника безопасности при работе с аддитивным оборудованием. Знакомство с трёхмерным представлением объектов и 3D-моделированием, основами эскизного проектирования. Знакомство и работа в программе КОМПАС-3D, Blender-3D. Освоение технологического процесса 3D-печати и последующей постобработки до законченного артефакта.
4	Модуль 4. Субтрактивные технологии.	Знакомство и техника безопасности при работе со слесарным, столярным, ручным электрофицированным инструментом, основные приёмы работы с ним. Фрезерное оборудование, его конструкция и области применения. Технологические ограничения субтрактивных технологий. Программное обеспечение и особенности 3D-моделирования при работе с фрезерным станком с ЧПУ. Изготовление законченного изделия с использованием 3D-моделей.
5	Модуль 5. Технология пайки электронных компонентов.	Знакомство с основными элементами электронных устройств. Виды, физические основы пайки, флюсы, припой, технология пайки, применяемое оборудование, инструменты и приспособления. Области применения пайки. Техника безопасности при работе с паяльным оборудованием. Пайка электронных компонентов и проводов. Изготовление изделия методом пайки с разработкой эскиза, чертежа.
		Командная презентация законченного проекта.

Содержание программы

Программа рассчитана на обучающихся не имеющих базовых знаний в данной области и разбита на 6 модулей:

- Вводный. Основы изобретательства и инженерии;
- Лазерные технологии;
- Аддитивные технологии;
- Субтрактивные технологии;
- Технология пайки электронных компонентов.

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
Модуль 1. Вводный. Основы изобретательства и инженерии					
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с оборудованием.	2		2	Устный опрос.
2	Входной контроль.	4,5		4,5	Беседа.
3	Основы изобретательства и инженерии. Введение в тематику ТРИЗ. Знакомство с САПР.	4	2,5	6,5	Устный опрос. Практическая работа.

В первом модуле обучающиеся знакомятся с техникой безопасности и охраной труда при производстве работ на оборудовании, а также с применением электрофицированного и ручного слесарного инструмента. Обучающиеся получают теоретические базовые знания по методам решения изобретательских задач, существующим системам автоматизированного проектирования, методами поиска технических решений, получают представление об основах проектирования.

Модуль 2. Лазерные технологии.					
	Основы 2D-моделирования и векторной графики.	6	2,5	8,5	Устный опрос. Практическая работа.
	Введение в материаловедение. Лазер и материалы.	4		4	Устный опрос.

Реализация кейса «Шахматная доска».	2,5	6,5	9	Демонстрация не менее одного элемента конструкцииразработанной с использованием лазерной технологии.
-------------------------------------	------------	------------	----------	--

Во втором модуле обучающиеся познакомятся с основами 2D-моделирования, получат базовые знания по устройству и приёмам работы на лазерном станке, ознакомятся со свойствами применяемых материалов, научатся проектировать и на практике изготавливать изделия небольшой сложности с применением лазерных технологий, реализация кейса «Шахматная доска», т. е. изготовление шахматной доски с применением лазерного станка.

Модуль 3. Аддитивные технологии.				
Основы 3D-моделирования и 3D-печати.	4,5		4,5	Устный опрос.
Основы эскизного проектирования.	2	1	3	Устный опрос. Практическая работа.
Построение и печать 3D-модели. Операция «Выдавливание».	2	1,5	3,5	Устный опрос. Практическая работа.
Сборка. Операция «Вращение».	1	1	2	Устный опрос. Практическая работа.
Деталь. Операция «Вырезание».	1	1,5	2,5	Устный опрос. Практическая работа.
Реализация кейса «Шахматные фигуры».	2	7	9	Демонстрация не менее одного элемента конструкцииразработанной с использованием аддитивной технологии.

В третьем модуле обучающиеся познакомятся с основами проектирования объёмных моделей, 3D-моделирования и программной средой создания 3D-моделей, на практике освоят основные операции создания 3D-моделей, узнают технические особенности оборудования, освоят технологический процесс 3D-печати на примере законченного изделия небольшого уровня сложности, реализация кейса «Шахматные фигуры» с

применением 3D-принтеров (изготовление шахматных фигур).

Модуль 4. Субтрактивные технологии.					
13	Столярные и слесарные технологии, оборудование и инструменты.	4		4	Устный опрос.
14	Создание эскиза, выбор материала, изготовление изделия.		4,5	4,5	Практическая работа.
15	Основы фрезерной обработки материалов. Фрезы, их назначение.	4		4	Устный опрос.
16	Фрезерный раскрой материалов.	2,5	1,5	4	Устный опрос. Практическая работа.
17	Технология гравировки заготовок.	2,5	1	3,5	Устный опрос. Практическая работа.
18	Реализация кейса «Шахматы подарочные».	4,5	4,5	9	Демонстрация не менее одного элемента конструкции разработанной с использованием
					субтрактивной технологии.

В четвёртом модуле произойдёт знакомство с фрезерным оборудованием, с программной средой применяемой во фрезерных станках с ЧПУ, с особенностями технологического процесса фрезерной обработки и раскроя материалов, обучающиеся получат навыки практической работы по гравировке на примере изготовления законченного изделия с использованием 3D-моделей, реализация кейса «Шахматы подарочные» (гравировка надписей).

Модуль 5. Технология пайки электронных компонентов.					
19	Техника безопасности. Назначение, состав и применение припоев и флюсов.	6		6	Устный опрос.
20	Основные приёмы пайки.	6	1,5	7,5	Устный опрос. Практическая работа.

21	Кейс «Пайка». Осуществление пайки электронной сборки.		2	2	Демонстрация не менее одного элемента конструкции разработанной с использованием пайки
22	Итоговое занятие. Выставка.		4,5	4,5	Демонстрация не менее одной конструкции разработанной в команде.

В пятом заключительном модуле обучающиеся получают теоретические знания и познакомятся с основными электронными компонентами применяемыми в современном производстве, ознакомятся с технологией пайки и научатся паять на современном паяльном оборудовании с применением различных флюсов и припоев. Реализация кейса «Пайка» (практическая пайка электронной сборки).

В заключение, как завершающий этап реализации программы, будет представлена командная презентация законченного проекта.

III ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

3.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
Модуль 1. Вводный. Основы изобретательства и инженерии					
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с оборудованием.	2		2	Устный опрос.
2	Входной контроль.	4,5		4,5	Беседа.
3	Основы изобретательства и инженерии. Введение в тематику ТРИЗ. Знакомство с САПР.	4	2,5	6,5	Устный опрос. Практическая работа.
Модуль 2. Лазерные технологии.					

4	Основы 2D-моделирования и векторной графики.	6	2,5	8,5	Устный опрос. Практическая работа.
5	Введение в материаловедение. Лазер и материалы.	4		4	Устный опрос.
6	Реализация кейса «Шахматная доска».	2,5	6,5	9	Демонстрация не менее одного элемента конструкции разработанной с использованием лазерной технологии.
Модуль 3. Аддитивные технологии.					
7	Основы 3D-моделирования и 3D-печати.	4,5		4,5	Устный опрос.
8	Основы эскизного проектирования.	2	1	3	Устный опрос. Практическая работа.
9	Построение и печать 3D-модели. Операция «Выдавливание».	2	1,5	3,5	Устный опрос. Практическая работа.
10	Сборка. Операция «Вращение».	1	1	2	Устный опрос. Практическая работа.
11	Деталь. Операция «Вырезание».	1	1,5	2,5	Устный опрос. Практическая работа.
12	Реализация кейса «Шахматные фигуры».	2	7	9	Демонстрация не менее одного элемента конструкции разработанной с использованием аддитивной технологии.
Модуль 4. Субтрактивные технологии.					
13	Столярные и слесарные технологии, оборудование и инструменты.	4		4	Устный опрос.

14	Создание эскиза, выбор материала, изготовление изделия.		4,5	4,5	Практическая работа.
15	Основы фрезерной обработки материалов. Фрезы, их назначение.	4		4	Устный опрос.
16	Фрезерный раскрой материалов.	2,5	1,5	4	Устный опрос. Практическая работа.
17	Технология гравировки заготовок.	2,5	1	3,5	Устный опрос. Практическая работа.
18	Реализация кейса «Шахматы подарочные».	4,5	4,5	9	Демонстрация не менее одного элемента конструкции разработанной с использованием
					субтрактивной технологии.
	Модуль 5. Технология пайки электронных компонентов.				
19	Техника безопасности. Назначение, состав и применение припоев и флюсов.	6		6	Устный опрос.
20	Основные приёмы пайки.	6	1,5	7,5	Устный опрос. Практическая работа.
21	Кейс «Пайка». Осуществление пайки электронной сборки.		2	2	Демонстрация не менее одного элемента конструкции разработанной с использованием пайки
22	Итоговое занятие. Выставка.		4,5	4,5	Демонстрация не менее одной конструкции разработанной в команде.
	Итого:	65	43	108	

IV. Организационно-педагогические условия

4.1 Методическое обеспечение программы

Основные задачи программы привлечь детей к исследовательской и изобретательской деятельности, показать им, что направление интересно и перспективно. Задача педагога-развить у детей навыки, которые им потребуются в проектной работе и в дальнейшем освоении программы квантума.

Все умения и навыки приобретаются только через опыт. Поэтому в «Кванториуме» большое значение уделяется практике через **кейс-технологии** - это метод обучения, в основе которого лежат задачи из реальной жизни, и они направлены на развитие у детей soft и hard-компетенций.

Кейс-технология - это техника обучения, использующая описание реальной ситуации, специально подготовленный материал с описанием конкретной проблемы, которую необходимо разрешить в составе группы.

Кейс-технологии направлены на исследовательскую или инженерно-проектировочную деятельность. Интегрирует в себе технологию развивающего и проектного обучения. Выступают в обучении как синергетическая технология («погружение» в ситуацию, «умножение» знаний, «озарение», «открытие»). Позволяют создать ситуацию успеха.

4.2. Материально-техническое обеспечение.

- цех Хайтек на 12 рабочих мест;
- персональный компьютер и предустановленным специализированным программным обеспечением;
- станки с ЧПУ лазерной резки и гравировки;
- 3D принтеры, 3D сканер;
- фрезерный станок с ЧПУ;
- оборудование для работы с электронными компонентами (паяльная станция, измерительное и вспомогательное оборудование и т.п.);
- ручные инструменты (простые электрические ручные и слесарные инструменты);
- интерактивная доска для демонстрации учебных фильмов и проведения презентаций, докладов и выступлений;
- телекоммуникационные и программные средства для работы в интернете;
- комплекты расходных материалов и оснастки необходимых при производстве учебных работ.

V. Список литературы

1. Тимирбаев Д. Ф. Хайтек тулжит. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017 – 128 с.
2. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- С-Пб.: БХВ-Петербург, 2016 - 400 с.

3.4.1. Интернет-ресурсы:

1. <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=15006> - Электронный научный журнал «Современные проблемы науки и образования».
2. <http://www.trizminsk.org/index0.htm> - ТРИЗ.
3. <http://jurnali-online.ru/nauka-i-tehnika/additivnye-tehnologii-4-2019.html> - электронный журнал «Аддитивные технологии».
4. www.3ddd.ru - репозиторий 3D-моделей.
5. <http://elektrik.info/main/master/90-pajka-prostye-sovety.html> - технология пайки.