

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
« СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №6
ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА А.И.СВЕРТИЛОВА»
г.ЛЮДИНОВО КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

«Рассмотрено»
на заседании Педагогического
совета
МКОУ «Средняя школа №6 имени
Героя Советского Союза
А.И.Свертилова»

Протокол № 8
от «30» августа 2024 г.

«Утверждаю»
Директор
МКОУ «Средняя школа №6 имени
Героя Советского Союза
А.И.Свертилова»

/Симакова Т.А./

Приказ № 87
от «30» августа 2024 г.

Симакова Тамара
Алексеевна

Имеет цифровую подпись от Симакова
Тамара Алексеевна
Размещение:
Дата: 2024-09-16 14:25:54

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Хайтек - технологии. Изобретательство и инженерия»
(базовый уровень)**

Срок реализации: 1 год
Возраст детей: 12-15 лет

Разработчик программы:
учитель технологии
высшей квалификационной категории
Фролов Е.Т.

Людиново, 2024

Раздел 1. «Комплекс основных характеристик программы»

1.1. Пояснительная записка

Данная программа является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей **технической направленности**, очной формы обучения для **детей 12-15 лет** сроком реализации на 1 год, **базового уровня** освоения содержания.

Программа позволяет дать основные представления обучающихся о применении знаний по направлению Хайтек: конструирование, моделирование и др.

Немного о предмете и его роли в обществе

Проект программы составлен в соответствии с государственными требованиями к образовательным программам системы дополнительного образования детей на основе следующих нормативных документов:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
3. Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении рекомендаций» (вместе «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2015 года № 1493 «О государственной программе «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016-2020 годы»;
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648 - 20 «Санитарно - эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
8. Устав МКОУ «Средняя школа №6 имени Героя Советского Союза А.И. Свертилова»

Актуальность ДО(О)П «Хайтек технологии. Изобретательство и инженерия»

(базовый уровень) обусловлена тем, что в настоящее время одной из задач современного образования является содействие воспитанию нового поколения, отвечающего по своему уровню развития и образу жизни современным условиям

развития общества. В необходимости подготовить высококвалифицированных специалистов в области инженерии. 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.

Новизна данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы состоит в том, что в настоящее время происходит

непрерывное внедрение новых технологий в жизнь общества, происходит постоянное обновление и появление нового программного обеспечения и современного оборудования. Данная программа рассчитана на формирование устойчивого интереса к изобретательству и инженерии и совершенствование начальных знаний и навыков, необходимых для разработок и воплощения своих

идей и проектов в жизнь. Обучающиеся будут продолжать осваивать современное оборудование и используют его в своих исследованиях и проектах.

Отличительная особенность данной программы заключается в том, что предлагается не просто познакомить обучающихся с современным технологичным оборудованием, а научить их генерировать идеи по применению этого оборудования в разработке и решении конкретных задач.

Программа построена на оптимальном сочетании лекционного и практического материалов, направленных на активное развитие навыков проектной работы. Проектные работы позволяют учесть интересы и особенности личности каждого обучающегося.

Проектная деятельность – реальный инструмент, который отвечает всем необходимым критериям изменения качества подготовки обучающихся, повышает мотивацию к обучению, позволяет раскрыть способности каждого в образовательном процессе. Занятия основаны на личностно-ориентированных технологиях обучения, а также системно-деятельном методе обучения.

При разработке программы учтены образовательные права детей с ОВЗ и инвалидов, организация образовательного процесса по дополнительной общеобразовательной программе с учетом особенностей психофизического

развития категорий, обучающихся согласно медицинским показаниям, для следующих нозологических групп:

- нарушения опорно-двигательного аппарата (сколиоз, плоскостопие)
- логопедические нарушения (фонетико-фонематическое недоразвитие речи, заикание)
- соматически ослабленные (часто болеющие дети).

Программа модифицированная, составлена на основе Хайтек-тулкита (методические материалы направления Хайтек для использования наставниками сети детских технопарков «Кванториум» в ходе первого года обучения детей по этому направлению, автор - Тимирбаев Д.Ф.), рекомендованного федеральным оператором сети детских технопарков «Кванториум».

Особенности возрастной группы

Обучение рассчитано на детей 12-15 лет и предполагается в разновозрастных разнополых группах по 8-12 человек

Уровень освоения программы – базовый

(выбрать уровень программы, соответствующий содержанию)

Объём программы – 72 часа

Срок освоения программы – 1 год

Форма реализации программы: очная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей.

Режим занятий 1 раз в неделю по 2 часа, консультации 1 раз в 2 недели по необходимости.

Структура двухчасового занятия:

45 минут – рабочая часть;

10 минут – перерыв (отдых);

30 минут – рабочая часть;

5 минут – рефлексия.

Условия реализации программы:

Основной формой являются групповые занятия. В основе образовательного процесса лежит проектный подход и кейсовый метод с применением вытягивающей модели обучения.

Основная форма работы теоретической части – лекционные занятия, семинары, беседы в группах до 12 человек, с применением мультимедийного материала: презентации, видеоролики.

Практические задания планируется выполнять индивидуально, в парах и в малых группах (3-5 человек), решая учебные задачи по теме кейса или проекта, используя высокотехнологичное оборудование.

1.2.

Цель и задачи

Цель программы:

Формирование у обучающихся устойчивых знаний и практических навыков по направлению Хайтек: лазерные технологии, аддитивные технологии, работа с электронными компонентами и с паяльным оборудованием, работа на ЧПУ станках и др.

Получение компетенций по изобретательству и инженерии и их применение в работе над проектами, направленными на всестороннее удовлетворение индивидуальных потребностей личности и профессиональную ориентацию обучающихся.

Задачи:

Обучающие:

- научить совершенствовать навык решения изобретательских задач, развивать инженерное мышление;
- освоить навык работы в Laser Work и 3DS MAX и навык создания 2D и 3D моделей; работу на лазерном оборудовании и на станках ЧПУ (фрезерные станки), на аддитивном оборудовании (3D принтер);
- способствовать расширению и углублению знаний, необходимых для проектной деятельности
- расширить знания по работе с ручным инструментом, с электронными компонентами;
- научить ставить и решать достижимые практические, проектные и проблемные задачи

Воспитательные:

- привить интерес к научному мировоззрению
- создать условия для усвоения определенного объема научных знаний, последующего профессионального самоопределения обучающихся
- обеспечить рост качества выполняемой проектной продукции, благодаря воспитанию аккуратности при выполнении заданий, усидчивости, умению преодолевать трудности
- способствовать профилактике травматизма при работе с оборудованием
- воспитать навык работы в команде

Развивающие:

- развить чувство ответственности, внутренней инициативы, самостоятельности, тяги к самосовершенствованию
- развить эстетический и художественный вкус, алгоритмическое мышление у обучающихся;
- формировать умение работать в команде и публично демонстрировать проект;
- развивать разные типы мышления.

1.3.

Учебный план
(36 недель обучения)

№ п/п	Наименование раздела	Всего	Теория	Практика	Формы аттестации/ контроля
	Вводное занятие	1	1		
Раздел 1	Основы изобретательства и инженерии	2	1	1	
Тема 1.1.	Риски использования оборудования в хайтек цехе, ТБ (техника безопасности)	1	1		Входной тест
Тема 1.2	Машина Голдберга	1	1		
Тема 1.3	Справочник «Базовые и расширенные элементы Машины Голдберга»	1	1		
Раздел 2	Кейс «Универсальная платформа для крепления элементов Машины Голдберга»	2	1	1	
Тема 2.1	Риски использования лазерного оборудования, ТБ	1	1		
Тема 2.2	Стенд, ориентированный на одну и две плоскости. Гравировка (внешнее оформление)	1	1		
Раздел 3.	Кейс «Элементы Машины Голдберга. Использование лазерных технологий»	3	2	1	
Тема 3.1	Риски использования лазерного оборудования,	1	1		
Тема 3.2.	Шестеренки, качели, скаты и др. элементы из фанеры и других материалов	3	1	2	
Тема 3.3	Защита работы	1	1		Презентация проекта
Раздел 4.	Кейс «Элементы Машины Голдберга. Использование аддитивных технологий»	2	1	1	
Тема 4.1	Риски использования при работе с 3D принтером и при механической обработке деталей, ТБ	1	1		
Тема 4.2	Создание 3D моделей элементов Машины Голдберга	2	1	1	
Тема 4.3	Печать и тестирование элементов Машины	1	1		

	Голдберга				
Тема 4.4.	Защита работы	1	1		Презентация проекта
Раздел 5.	Кейс «Элементы Машины Голдберга. Использование фрезерных станков с ЧПУ»	2	1	1	
Тема 5.1.	Риски использования фрезерных станков с ЧПУ, ТБ	1	1		
Тема 5.2.	Создание 2D и 3D элементов для Машины Голдберга	2	1	1	
Тема 5.3	Защита работы	1	1		Презентация проекта
Раздел 6	Кейс «Электронные схемы. Использование Arduino в Машине Голдберга»	5	2	3	
Тема 6.1.	Риски использования пайки элементов, ТБ	1	1		
Тема 6.2	Пайка проводов и электронных компонентов. Подключение Arduino (или аналог)	2	1	1	
Тема 6.3.	Программирование Arduino (или аналог), тестирование элементов Машины Голдберга	5	2	3	
Тема 6.4	Компоновка групповых элементов Машины Голдберга в единое целое	1	1		
Тема 6.5	Защита работы	1	1		Презентация проекта
Раздел 7	Кейс «"Кукольный домик" или технология "Умный дом"»	5	1	4	
Тема 7.1.	Риски использования оборудования в хайтек цехе, ТБ	1	1		
Тема 7.2.	Проектирование 2D модели «Кукольный домик» как аналог технологии «Умный дом»	3	1	2	
Тема 7.3	Лазерная резка, сборка и доработка	1	1		
Тема 7.4	Установка электроники, монтаж датчиков, проводов, Arduino	1	1		
Тема	Программирование Arduino	3	1	2	

7.5	(или аналог), тестирование элементов и датчиков				
Тема 7.6.	Защита работы	1	1		Презентация проекта
Раздел 8.	Кейс «Подставки, органайзеры»	3	1	2	
Тема 8.1	Риски использования оборудования в хайтек цехе, ТБ	1	1		
Тема 8.2.	Изучение готовых моделей органайзеров, функциональность и назначение	1	1		
Тема 8.3.	Проектирование собственной 3D модели (на примере создания сетчатой модели)	2	2		
Тема 8.4.	Печать и внесение изменений	1	1		
Тема 8.5	Проектирование собственной 2D модели	1	1		
Тема 8.6.	Лазерная резка, сборка и доработка	1	1		
Тема 8.7.	Защита работы	1	1		Презентация проекта
Раздел 9.	Презентация проектных работ	1	1		Выставка проектных продуктов
	Итого	72	47	25	

1.4. Содержание программы

(Темы в содержании должны соответствовать темам учебного плана. Темы прописываются «телеграфным» стилем.)

1. Вводное занятие. Основы изобретательства и инженерии

Теория. Понятие проектных ограничений. Основы теории решения изобретательских задач (мозговой штурм, метод фокальных объектов), других методов ТРИЗ и методов поиска технических решений, изобретательской разминки. Понятие продуктивного мышления, инженерных ограничений.

Практика. Анализ проблемной ситуации, представленной в виде физико-инженерного ограничения, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата.

2. Риски использования оборудования в хайтек цехе, техника безопасности.

Теория Изучение техники безопасности при работе с дополнительным оборудованием (шлифовальные машинки, электрический лобзик и т.д.) и другими инструментами.

Входная диагностика (тест).

3. Машина Голдберга.

Теория Понятие Машина Голдберга, из каких элементов состоит, цель и задачи.

4. Справочник «Базовые и расширенные элементы Машины Голдберга».

Практика Составить справочник (классификатор), можно в виде таблицы по элементам, которые применяются (часто используются – базовые, редко используются – расширенные) в Машине Голдберга

5. Риски использования лазерного оборудования, техника безопасности.

Теория. Изучение техники безопасности при работе на лазерном станке, рассмотреть риски, связанные с работой на станке.

6. Создание стенда, ориентированного на одну и две плоскости. Гравировка (внешнее оформление).

Практика. Создать 2D модель универсального стенда. Продумать крепления элементов Машины Голдберга, выбрать ориентацию в пространстве (горизонталь, вертикаль, смешанная). Сделать действующую модель из фанеры, используя лазерное оборудование, оформить стенд, используя гравировку.

7. Риски использования лазерного оборудования, техника безопасности.

Теория Техника безопасности при работе на лазерном станке, рассмотреть риски, связанные с работой на станке.

8. Шестеренки, качели, скаты и другие элементы из фанеры и сопутствующих материалов.

Теория. Изучить всевозможные элементы, рассмотреть варианты использования в своем проекте.

Практика. Создать 2D модель простых и составных элементов Машины Голдберга, рассмотреть различные элементы крепления, сделать элементы и смонтировать их на платформе. Тема 3.3.

9. Защита работы.

Практика. Практическая работа, проектная работа, презентация.

10. Риски использования при работе с 3D принтером и при механической обработке деталей, техника безопасности. Создание 3D моделей элементов Машины Голдберга

Теория. Рассмотреть всевозможные варианты полигонального и сплайнового моделирования, выяснить что эффективнее использовать.

Практика Создание 3D моделей элементов (скаты, цилиндры и т.д) в среде 3D редактора для Машины Голдберга, виртуальный монтаж.

11. Печать и тестирование элементов Машины Голдберга.

Практика. Пробная печать элементов Машины Голдберга, монтаж на платформе, внесение корректировок в модель, механическая обработка элементов.

12. Защита работы.

Практика. Практическая работа, проектная работа, презентация

13. Риски использования фрезерных станков с ЧПУ, техника безопасности.

Теория. Техники безопасности при работе на фрезерных станках с ЧПУ и риски, связанные с ними.

14. Создание 2D и 3D элементов для Машины Голдберга.

Теория. Повторение траектории движения фрезы – для непосредственного воплощения детали «в материале».

Практика. Создание плоских и объемных элементов, их монтаж на платформу, оформление платформы.

15. Защита работы.

Практика. Практическая работа, проектная работа, презентация.

16. Риски использования пайки элементов, техника безопасности.

Теория. Техники безопасности при работе с паяльной станцией, риски при работе с оборудованием.

17. Пайка проводов и электронных компонентов. Подключение Arduino (или аналог).

Теория. Монтаж на макетной плате, элементная база контроллера Arduino (или аналог).

Практика. Сборка и пайка электрической цепи по схеме, монтаж на макетной плате, элементная база контроллера Arduino (или аналог).

18. Программирование Arduino (или аналог), тестирование элементов Машины Голдберга.

Теория. Среда программирования C++, подключение библиотек, использование готового кода и внесение в него модификаций.

Практика. Программирование контроллера Arduino (или аналога) и элементов к нему подключенных, монтаж на стенд и тестирование.

19. Компоновка групповых элементов Машины Голдберга в единое целое.

Практика. Сборка всех платформ разных групп в единое целое, настройка поэтапного срабатывания Машины Голдберга.

20. Защита работы.

Практика. Практическая работа, проектная работа, презентация.

21. Риски использования оборудования в хайтек цехе, ТБ.

Теория. Техника безопасности при работе на фрезерных станках с ЧПУ и риски, связанные с ними.

22. Проектирования 2D модели «Кукольный домик» как аналог технологии «Умный дом».

Теория. Повторение траектории движения фрезы – для непосредственного воплощения детали «в материале».

Практика. Создание плоских и объемных элементов, их монтаж на платформу, оформление платформы.

23. Лазерная резка, сборка и внесение изменений.

Практика. Практическая работа, проектная работа, презентация.

24. Установка электроники, монтаж датчиков, проводов, Arduino.

Практика. Сборка и пайка электрической цепи по схеме, монтаж на макетной плате, элементная база контроллера Arduino (или аналог).

25. Программирование Arduino (или аналог), тестирование элементов и датчиков.

Теория. Среда программирования C++, подключение библиотек, использование готового кода и внесение в него модификаций.

Практика. Программирование контроллера Arduino (или аналога) и элементов к нему подключенных, монтаж на стенд и тестирование.

26. Риски использования оборудования в хайтек цехе, техника безопасности.

Теория. Техника безопасности при работе с оборудованием в хайтек цехе, риски, использования.

27. Изучение готовых моделей органайзеров и подставок, функциональность и назначение.

Теория. Поиск готовых моделей и решений в сети Интернет, анализ готовых моделей, функциональность и назначение, возможные пути модернизации.

28. Проектирование собственной 3D модели (на примере создания сетчатой модели).

Практика. Проектирование собственной модели в графическом редакторе 3DS MAX, использование полигонального и слайсного моделирования.

29. Печать и внесение изменений.

Практика. Подготовка модели к 3D печати, пробная печать, анализ готового результата, выявление недостатков и доработка.

30. Проектирование собственной 2D модели.

Практика. Проектирование собственной модели в графическом редакторе CorelDRAW.

31. Лазерная резка, сборка и доработка.

Практика. Подготовка модели к «лазерной резке», сборка модели, анализ готового результата, выявление недостатков и доработка.

32. Защита работы.

Практика. Практическая работа, проектная работа, презентация

1.5. Планируемые результаты

Предметные результаты:

Обучающиеся будут знать:

- основы и принципы теории решения изобретательских задач, овладение начальными базовыми навыками инженерии;
- принципы проектирования, основ создания и проектирования 2D и 3D моделей;
- основные технологии, используемых в хайтек цехе, их отличие и особенности применения при разработке прототипов;
- пользовательский интерфейс профильного программного обеспечения, базовых объектов инструментария.

Обучающиеся будут уметь:

- владеть практическими базисными знаниями в работе на лазерном оборудовании;
- владеть практическими базисными знаниями в работе на аддитивном оборудовании;
- обладать практическими базисными знаниями в работе на станках с числовым программным управлением (фрезерные станки);
- применять практические базисные знания в работе с ручным инструментом;
- обладать практическими базисными знаниями в работе с электронными компонентами.

Личностные результаты:

- умение работать в команде;
- 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
- умение использовать критическое мышление, чтобы определять недостоверную информацию, находить несоответствие;
- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;

- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий;
- основные универсальные умения информационного характера: постановка и формулирование проблемы, поиск и выделение необходимой информации, выбор наиболее оптимальных способов решения задач в зависимости от конкретных условий.

Продуктовый результат:

- не менее одного выполненного проекта с созданием итоговой 2D-модели;
- не менее одного элемента конструкции, созданного с использованием каждой из изученных станочно-слесарной технологий;
- не менее одной общей конструкции, разработанной в команде.

Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. Календарно - тематический план

(составляется ежегодно) вынесено в «Рабочую программу» (Приложение 1).

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

(указать материалы, используемые для реализации программы)

Успешной реализации учебного процесса способствует соответствующая материально-техническая база.

Наличие:

1. Оборудованной мастерской для проведения практических занятий на станках
2. Комплекса фрезерной обработки деталей с числовым программным управлением – 2 шт.
3. Станок заточной – 1 шт.
4. Станок вертикально-сверлильный – 1 шт. Расходные материалы: перечень расходных материалов уточняется на этапе выбора изготавливаемого изделия в ходе освоения каждого раздела программы.
5. Учебная аудитория для проведения теоретических и практических занятий на компьютере 3D-печати и лазерных технологий
6. 3D-принтер тип 2 с учебными принадлежностями — 1 шт.

Наглядное обеспечение

(указать материалы, используемые для реализации программы)

1. Видеоролики с платформы «Кванториум»

Дидактическое обеспечение

Дидактический материал включает в себя специальную и дополнительную литературу, разработки отдельных методических аспектов необходимых для

проведения занятий (Приложение 2).

2.3. Формы аттестации

Два раза в год во всех группах проводится промежуточная и итоговая аттестация, которая отслеживает личностный рост ребёнка по следующим параметрам:

- ✓ усвоение знаний по базовым темам программы;
- ✓ овладение умениями и навыками, предусмотренными программой;
- ✓ формирование коммуникативных качеств, трудолюбия и работоспособности.

Входной контроль. Имеет диагностические задачи и осуществляется в начале обучения с целью определения начального уровня подготовки обучающихся, имеющих знания, умения и навыки, связанных с предстоящей деятельностью. Исходя из анализа результатов диагностики, осуществляется дифференцированный подход к учащимся.

Промежуточный контроль направлен на определение уровня освоения содержания разделов данной программы и проводится в форме защиты учащимися учебно-инженерного проекта.

Итоговый контроль/аттестация состоит в проведении контрольных показательных испытаний и в публичной демонстрации результатов проектной деятельности перед экспертной комиссией с ответами на вопросы по содержанию проекта, методам решения и полученным инженерно-техническим и изобретательским результатам.

Используются следующие формы проверки: защита творческих работ, проектов, выставка и т.д.

Методы проверки: наблюдение, тестирование, анализ творческих работ и т.п.

Итоговая аттестация осуществляется в форме защите творческо-инженерных проектов

2.4. Контрольно-оценочные материалы

На занятиях применяется поурочный, тематический и итоговый контроль. Уровень освоения материала выявляется в беседах, в выполнении практических и творческих заданий. В течение года ведется индивидуальное педагогическое наблюдение за творческим развитием каждого обучающегося (Приложение 3).

Результаты освоения программного материала определяются по трём уровням: высокий, средний, низкий.

Используется 10- бальная система оценки результатов

8-10 баллов – высокий уровень,

4 - 7 баллов – средний уровень,

1 - 3 балла – низкий уровень

Важными показателями успешности освоения программы являются: развитие интереса обучающихся к проектированию, программированию.

2.5. Методическое обеспечение

Наиболее приемлемой формой организации образовательного процесса в этом виде деятельности является проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей.

Формы работы: лекционные занятия; практические занятия; занятия-соревнования; экскурсии; Workshop (рабочая мастерская - групповая работа, где все участники активны самостоятельно) консультации; выставки.

Формы организации деятельности: индивидуальная; работа в малых группах; межквантовое взаимодействие.

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; поиск необходимой информации в глобальной сети Интернет; выполнение практических работ; подготовка выступлений и докладов с использованием разнообразных источников информации; публичное выступление.

Занятия по программе строятся на следующих принципах:

- усвоения материала от простого к сложному,
- единства воспитания и обучения,
- последовательности,
- доступности,
- индивидуальности,
- самореализации.

Характер деятельности обучающихся: поисковый, исследовательский.

Программа рассчитана на подростково-юношеский возраст и предполагает установление оптимального разрешения его кризиса, в методико-педагогическом плане ориентирована на системно-комплексный подход в выборе форм и методов обучения.

Программа предполагает обязательное освоение ряда взаимосвязанных учебных дисциплин: естественнонаучных (физика, химия, информатика) и профильно-прикладных (черчения, геометрии, станочного дела)

2.6. Рабочая программа

Составляется ежегодно и выносится в отдельный документ(приложение 1)

2.7. Список литературы

Литература для педагога

Основная литература:

1. Гайсина, С. В. Робототехника, 3D-моделирование, прототипирование: реализация современных направлений в дополнительном образовании : методические рекомендации для педагогов / С. В. Гайсина, И. В. Князева, Е. Ю. Огановская. – Санкт-Петербург : КАРО, 2017. – 204, [1] с. – (Педагогический взгляд). – Текст : непосредственный.
2. Герасимов, А. А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трехмерное проектирование / А. А. Герасимов. – Москва, 2016. – 400 с. – Текст : непосредственный.
3. Огановская, Е. Ю. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование на уроках и во внеурочной деятельности : 5-7, 8 (9) классы : [методическое пособие] / Е. Ю. Огановская, С. В. Гайсина, И. В. Князева. – Санкт-Петербург : КАРО, 2017. – 254, [1] с. – (Педагогический взгляд). – Текст: непосредственный.

4. Тимирбаев, Д. Ф. Хайтек. Тулжит / Д. Ф. Тимирбаев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Фонд новых форм развития образования, 2019. – 76 с. – (Методический инструмент наставника). – Текст : непосредственный.

Дополнительная литература:

5. Виноградов, В. Н. Черчение : учеб. для общеобразоват. учреждений / В. Н. Виноградов, А. Д. Ботвинников, И. С. Вишнепольский. – Москва : Астрель, 2009. – 406 с. – Текст : непосредственный.
6. Диксон, Дж. Проектирование систем: изобретательство, анализ и принятие решений / Дж. Диксон ; пер. с англ. – Москва : Мир, 1969. – 298 с. – Текст : непосредственный.
7. Компьютерный инжиниринг : учеб. пособие / А. И. Боровков [и др.]. – Санкт-Петербург : Изд-во Политехн. ун-та, 2012. – 93 с. – Текст : непосредственный.
8. Куприков, М. Ю. Технология. Черчение. 9 класс : методическое пособие к учеб. М. Ю. Куприкова, Л. В. Маркина / М. Ю. Куприков, Л. В. Маркина. – Москва : Дрофа, 2014. – 126 с. – (Вертикаль). – Текст : непосредственный.
9. Латыпов, Н. Н. Инженерная эвристика / Н. Н. Латыпов, С. В. Елкин, Д. А. Гаврилов. – Москва : Астрель, 2012. – 320 с., ил. – Текст : непосредственный.
10. Малюх, В. Н. Введение в современные САПР : курс лекций В. Н. Малюх. – Москва : ДМК Пресс, 2010. – 192 с. – Текст : непосредственный.
11. Прахов, А. А. Самоучитель Blender 2.7. / А. А. Прахов. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2016. – 400 с. – Текст : непосредственный.
12. Чекмарев, А. А. Черчение. Справочник : учеб. пособие для прикладного бакалавриата / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. – 9-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2017. – 359 с. – (Бакалавр. Прикладной курс). – Текст : непосредственный.

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

Моделирование

1. <https://youtu.be/dkwNj8Wa3YU> - Три основных урока по Компасу
2. <https://youtu.be/KbSuLrbEsI> - VR rendering with Blender
3. <https://youtu.be/241IDY5p3W> - VR viewing with VRAIS.
4. <https://www.youtube.com/watch?v=SMhGEu9LmYw> - Одно из многочисленных видео по бесплатному ПО Blender

Лазерные технологии

5. <https://ru.coursera.org/learn/vvedenie-v-lasernie-tehnologii/lecture/CD08P/vviedieniie-v-laziemyie-tiekhnologhii> - Введение в лазерные технологии
6. <https://www.youtube.com/watch?v=ulKi'iq-Eds8> - Лазерные технологии в промышленности

Аддитивные технологии

7. <https://habrahabr.ru/post/196182/> - Короткая и занимательная статья с хабрахабр о том, как нужно подготавливать модель.
8. <https://solidoodletips.wordpress.com/2012/12/07/slicersshootout-pt-4/> - Здесь можно посмотреть сравнение работы разных слайсеров.
9. <https://www.youtube.com/watch?v=jTd3JGenCco> — Аддитивные технологии

10. <https://www.youtube.com/watch?v=vАНJDhv3170> - Промышленные 3D принтеры. Лазеры в аддитивных технологиях.
11. <https://www.youtube.com/watch?v=zB202Z0afZA>- Печать ФДМ принтера
12. <https://www.youtube.com/watch?v=7vHi21m6FuaAW1> - Как создать эффект лакированной поверхности
13. <https://www.youtube.com/watch?v=gOTGL6Cb2KY> - Как сделать поверхность привлекательной
14. <https://www.youtube.com/watch?v=B8a9N2Vjv4I> - Как делают пресс формы
Пресс-форма — сложное устройство для получения изделий различной конфигурации из металлов, пластмасс, резины и других материалов под действием давления, создаваемого на литьевых машинах. Пресс-форма для литья пластмасс под давлением

Web-ресурсы: тематические сайты репозиторий 3D моделей

15. <https://3ddd.ru> - Репозиторий 3D моделей
16. <https://www.turbosquid.com> - Репозиторий 3D моделей
17. <https://free3d.com> - Репозиторий 3D моделей
18. <http://www.3dmodels.ru> - Репозиторий 3D моделей
19. <https://www.archive3d.net> - Репозиторий 3D моделей

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**Календарно - тематическое планирование
программы «Хайтек технологии. Изобретательство и инженерия» возраст -12-15 лет.
педагог дополнительного образования – Фролов Е.Т.
группа 1 года обучения**

№ занятия	№ темы	Тема учебного занятия	Дата	Часы	Содержание деятельности			
					Теоретическая часть занятия		Практическая часть занятия	
					Количество часов	Форма организации деятельности	Количество часов	Форма организации деятельности
1	1	<i>Вводное занятие. Техника безопасности.</i>		2	2	<i>групповая</i>		
2	Раздел 1	Основы изобретательства и инженерии		1	1	<i>групповая</i>	1	<i>групповая</i>
3	Тема 1.1.	Риски использования оборудования в хайтек цехе, ТБ (техника безопасности)		1	1	<i>групповая</i>		
4	Тема 1.2	Машина Голдберга		1	1			<i>групповая</i>
5	Тема 1.3	Справочник «Базовые и расширенные элементы Машины Голдберга»		1	1	<i>групповая</i>		<i>групповая</i>
6	Раздел 2	Кейс «Универсальная платформа для крепления элементов Машины Голдберга»		2	1		1	
7	Тема 2.1	Риски использования лазерного оборудования, ТБ		1	1			
8	Тема 2.2	Стенд, ориентированный на одну и две плоскости. Гравировка (внешнее оформление)		1	1			

9	Раздел 3.	Кейс «Элементы Машины Голдберга. Использование лазерных технологий»		3	2		1	
10	Тема 3.1	Риски использования лазерного оборудования,		1	1			
11	Тема 3.2.	Шестеренки, качели, скаты и др. элементы из фанеры и других материалов		3	1		2	
12	Тема 3.3	Защита работы		1	1			
13	Раздел 4.	Кейс «Элементы Машины Голдберга. Использование аддитивных технологий»		2	1		1	
14	Тема 4.1	Риски использования при работе с 3D принтером и при механической обработке деталей, ТБ		1	1			
15	Тема 4.2	Создание 3D моделей элементов Машины Голдберга		2	1		1	
16	Тема 4.3	Печать и тестирование элементов Машины Голдберга		1	1			
17	Тема 4.4.	Защита работы		1	1			
18	Раздел	Кейс «Элементы Машины		2	1		1	

	5.	Голдберга. Использование фрезерных станков с ЧПУ»						
19	Тема 5.1.	Риски использования фрезерных станков с ЧПУ, ТБ		1	1			
20	Тема 5.2.	Создание 2D и 3D элементов для Машины Голдберга		2	1		1	
21	Тема 5.3	Защита работы		1	1			
22	Раздел 6	Кейс «Электронные схемы. Использование Arduino в Машине Голдберга»		5	2		3	
23	Тема 6.1.	Риски использования пайки элементов, ТБ		1	1			
24	Тема 6.2	Пайка проводов и электронных компонентов. Подключение Arduino (или аналог)		2	1		1	
25	Тема 6.3.	Программирование Arduino (или аналог), тестирование элементов Машины Голдберга		5	2		3	
26	Тема 6.4	Компоновка групповых элементов Машины Голдберга в единое целое		1	1			
27	Тема 6.5	Защита работы		1	1			
28	Раздел 7	Кейс «"Кукольный домик" или технология "Умный дом"»		5	1		4	
29	Тема 7.1.	Риски использования оборудования в хайтек цехе, ТБ		1	1			
30	Тема	Проектирование 2D модели		3	1		2	

	7.2.	«Кукольный домик» как аналог технологии «Умный дом»						
31	Тема 7.3	Лазерная резка, сборка и доработка		1	1			
32	Тема 7.4	Установка электроники, монтаж датчиков, проводов, Arduino		1	1			
33	Тема 7.5	Программирование Arduino (или аналог), тестирование элементов и датчиков		3	1		2	
34	Тема 7.6.	Защита работы		1	1			
35	Раздел 8.	Кейс «Подставки, органайзеры»		3	1		2	
36	Тема 8.1	Риски использования оборудования в хайтек цехе, ТБ		1	1			
37	Тема 8.2.	Изучение готовых моделей органайзеров, функциональность и назначение		1	1			
38	Тема 8.3.	Проектирование собственной 3D модели (на примере создания сетчатой модели)		2	2			
39	Тема 8.4.	Печать и внесение изменений		1	1			
40	Тема 8.5	Проектирование собственной 2D модели		1	1			
41	Тема 8.6.	Лазерная резка, сборка и		1	1			

		доработка						
42	Тема 8.7.	Защита работы		1	1			
43	Раздел 9.	Итоговая аттестация - Презентация проектных работ		1	1		1	
		ИТОГО:		72	47		25	

Список дидактического материала

(по выбору педагога)

- Содержание инструктажа по правилам техники безопасности для обучающихся на учебном занятии, во время выездных занятий, проведения массовых мероприятий и.т.п.;
- Перечень основных понятий, изучаемых в ходе реализации программы по годам обучения;
- Планы воспитательно - досуговых мероприятий;
- Оценочные материалы;
- Диагностика личностного роста;
- Мониторинговые материалы;
- Нормативы зачётов, справочные таблицы, тесты, план методической работы педагога; планы-конспекты некоторых занятий по разным темам.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

(ПРИМЕР)

	Направление диагностики	Возрастные характеристики обучающихся	Параметры диагностики	Методы диагностики	Контрольные мероприятия, методики
Обучение	I. Теоретические и практические ЗУН	12-14 лет	-знать основы и принципы теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), - овладеть начальными базовыми навыками инженерии; -знать и понимать принципы проектирования в САПР, основы создания и проектирования 2D и 3D моделей; -знать основы и владеть практическими базисными знаниями в работе на аддитивном оборудовании; -знать основы и владеть практическими базисными знаниями в работе на станках с числовым программным управлением (конструктор модульных станков, 3D-принтер);	опрос, анализ творческих работ; тесты достижений	Тестовое или творческое задание по теме

	II. Практическая творческая деятельность обучающихся	Обучающиеся всех возрастов	Личностные достижения обучающихся в процессе усвоения предметной программы	Анализ продуктов творческой деятельности: презентации работ, участие в городских и региональных выставках, конкурсах; метод наблюдения; метод экспертных оценок	Создание индивидуальных творческих работ:
Развитие	I. Особенности личностной сферы	12-14 лет	1. Самооценка (отношение к себе)	Тестирование, метод наблюдения	методика «Солнечная система» Методика «Самооценка»
			2. Творческие способности	Тестирование, конкурсные и иные творческие мероприятия, метод экспертных оценок	Контрольный список характеристик креативной личности Тест креативности «Использование предмета», анкета для педагогов
	II. Особенности личности в системе социальных отношений	12 – 14 лет	1. Удовлетворенность отношениями в группе, положение личности в коллективе и его сплоченность	Социометрические и референтометрические методы; наблюдение; проективные методики	Опросник САН «Социометрия», анкета «Наши отношения», анкета «Сплоченность коллектива»
			1. Удовлетворенность отношениями в группе, положение личности в коллективе и его сплоченность	Социометрические и референтометрические методы; наблюдение; проективные методики	«Социометрия», «Оценка психологического климата коллектива», методика «Незаконченные предложения», методика измерения уровня тревожности

			2. Коммуникативные навыки	Методы наблюдения, анкетирования, тестирование	Тест «Коммуникативные и организаторские способности»
Воспитание	I. Самоорганизация свободного времени	12-14 лет	Потребность в продуктивном проведении досуга	Анкетирование	Анкета (адаптированная) «Я и мое свободное время»
	II. Профессиональное самоопределение	12-14 лет	Профессионально важные качества	Метод наблюдения, метод экспертных оценок	Анкета «Профессиональные качества»
			Профессиональные интересы	Тестирование	Опросник «Я предпочту», «Дифференциально-диагностический опросник Е. А. Климова
			Профессиональные намерения, готовность к выбору профессии	Анкетирование	Анкета «Моя будущая профессия», «Дифференциально-диагностический опросник Е. А. Климова

