

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ГОРОДСКОГО ОКРУГА САРАНСК «ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ «ТАВЛА» -  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №17»

РЕКОМЕНДОВАНО  
Педагогическим советом  
МОУ «Центр образования «Тавла» - Средняя  
общеобразовательная школа №17»  
Протокол №1  
От «30» августа 2022 г.

«Утверждаю»  
Директор МОУ «Центр  
образования «Тавла» -  
Средняя общеобразовательная  
школа №17»  
  
С.В. Лиманская  
30 августа 2022г.

Дополнительная общеобразовательная  
(общеразвивающая) программа  
**«ХАЙТЕК»**

Направленность: техническая  
Уровень программы: ознакомительный  
Возраст обучающихся: 12 -17 лет  
Срок реализации программы: 1 год (34 часа)  
Форма обучения: очная  
Язык обучения: русский

Автор-составитель: Руськин Николай Иванович,  
педагог дополнительного образования

г. Саранск, 2022 г.

## Пояснительная записка

Общеразвивающая программа дополнительного образования «Хайтек» составлена в соответствии с Федеральным Законом «Примерные требования к образовательным программам дополнительного образования детей» Министерства образования и науки РФ от 11 декабря 2006 г. № 06–1844 по которому дополнительное внешкольное образование является одним из факторов экономического и социального прогресса общества и направлено на:

- обеспечение самоопределения личности, создание условий для ее самореализации;
  - формирование у обучающегося адекватной современному уровню знаний и уровню образовательной программы картины мира;
  - интеграцию личности в национальную и мировую культуру;
  - формирование человека и гражданина, интегрированного в современное ему общество и нацеленного на совершенствование этого общества;
- воспроизводство и развитие кадрового потенциала общества.

Программа составлена с учетом:

- Федерального Закона РФ от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказа Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.11.2018 № 5283);
- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ 04.07.2014 №41 «Об утверждении СанПин 2.4.431721-14 «Санитарно — эпидемиологических требований к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Письма Министерства образования и науки РФ от 08.11.2015 №09-3242 «О направлении информации вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025г. (Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015г. №996р);

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 09.01.2014г. №2 «Об утверждении порядка применения организациями осуществляющими образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013г. №1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Положения о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеразвивающих программ автономного учреждения ХМАО-Югры «Региональный молодежный центр» в новой редакции, утвержденного приказом РМЦ от 25.01.2017, №5/20.

### **Направленность программы**

Общеразвивающая программа дополнительного образования «Хайтек-квантум» является модульной и имеет научно-техническую направленность, предназначена для развития творческих, конструкторских и прикладных способностей обучающихся.

### **Актуальность программы**

Актуальность программы заключается в развитии у современных детей, начиная с младшего возраста, углубления межпредметных связей, понимания и творческого интереса к таким общеобразовательным учебным дисциплинам как физика, математика, информационные технологии, их практическое применение, что является необходимым для успешной самореализации в современном мире как востребованных технических специалистов. Данная образовательная программа поможет обучающимся освоить основные навыки работы на высокотехнологичном оборудовании, познакомятся с теорией решения изобретательских задач, основами инженерии, основными компонентами электронной техники, понять принципы работы и возможности современного оборудования, его практического применения многих современных электронных и электромеханических устройств, получат практически навыки в конструировании и построении различных устройств и механизмов, что в свою очередь разовьёт интерес к техническим специальностям, рабочим профессиям, научному техническому творчеству и высокотехнологичному предпринимательству.

### **Цель программы**

Развитие у обучающихся конструкторско-технологических, логических, коммуникативных способностей и умений, формирование у детей исследовательской и

творческой активности в ходе преподавания им системы знаний по высокотехнологичному оборудованию и практической работе на лазерном, аддитивном, фрезерном оборудовании с ЧПУ и навыков работы с ручным инструментом, а также ТРИЗ, основ САПР, технологии создания индивидуальных проектов, датаскаутингу, инженерии, привитие навыков работать как самостоятельно так и в команде. Создание оптимальных условий для всестороннего развития творческой личности обладающей системой знаний и умений в области практического применения высокотехнологичного оборудования через обучение детей приёмам самостоятельной работы, привитие умений поиска и использования информации для решения конструкторских и изобретательских задач. Освоение инженерных технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо для развития изобретательства, инженерии и молодежного технологического предпринимательства, что необходимо любому специалисту на высокотехнологичном конкурентном рынке труда.

### **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.

### **Возраст обучающихся и сроки реализации**

Программа рассчитана на обучение детей и подростков от 10 до 17 лет и ориентирована как на девушек, так и на юношей.

### **Методы обучения**

В процессе изучения материала образовательной программы используются различные педагогические технологии, методы и формы преподавания. Реализация программы основана на использовании здоровьесберегающих технологий.

Педагогические технологии:

- модульные технологии (обучение с использованием функционально законченных образовательных блоков);
- кейс-технологии (проблемное изложение и поиск решений);
- информационно-компьютерные технологии (поиск недостающей информации в интернете);
- интерактивные технологии (взаимодействие педагога с обучающимся и обучающихся между собой);
- дистанционные образовательные технологии (применение современных информационных и телекоммуникационных средств взаимодействия педагога с обучающимися);
- лично-ориентированные (дифференциация обучающихся в зависимости от индивидуальных особенностей развития);
- проектные технологии (создание собственных моделей в программной среде с использованием ТРИЗ);
- коммуникативно-диалоговые технологии (семинар, рассказ, беседа, инструктаж, чтение технической литературы).
- игровые методы (использование ролевых, деловых и других видов обучающих игр).

Методы обучения:

- наглядный метод (демонстрация с использованием мультимедийных средств, показ реальной работы);
- электронное обучение (использование компьютерных технологий);
- интерактивное обучение (совместная с педагогом и командная работа);

- объяснительно-иллюстративный метод (рассказ, лекция, объяснение, чтение технической литературы учебник с использованием средств визуализации, практического показа способов деятельности );
- репродуктивный метод (воспроизведение ранее полученных знаний и умений); - частично поисковый (эвристическая беседа, постановка проблемных вопросов, решение познавательных задач с помощью педагога);
- исследовательский метод (постановка задачи, поиск решения, самостоятельное овладение научным знанием) и т.д; - мастер-классы.

Формы обучения:

- индивидуальная;
- групповая;
- фронтальная;
- Workshop (рабочая мастерская);
- межквантовое взаимодействие.

## 1. Планируемые результаты освоения программы

В результате освоения учебной программы «Хайтек» обучающиеся приобретают коммуникативные навыки взаимодействия и сотрудничества со взрослыми и сверстниками при решении поставленных задач и в процессе создания новых технических проектов, происходит формирование и развитие креативного, критического и системного мышления, а также умения планировать, контролировать выполнение и оценку процесса выполнения учебных задач используя различные способы получения информации, овладевают правилами техники безопасности и гигиены труда. В рамках данной общеобразовательной программы учащиеся будут **знать:**

- основы и принципы теории решения изобретательских задач;
- начальные базовые навыки инженерии;
- принципы проектирования в САПР, основы создания и проектирования 2D и 3D моделей;
- основы базисных знаний работы на лазерном оборудовании;
- основы базисных знаний работы на аддитивном оборудовании;
- основы базисных знаний работы на субтрактивном (фрезерном) оборудовании;
- основы базисных знаний работы с ручным инструментом;
- основные технологии, используемые в Хайтек, их отличие, особенности и практику применения при разработке прототипов;
- пользовательский интерфейс профильного программного обеспечения.
- принципы работы и устройство основных электронных компонентов и устройств, а также области их применения;
- основные принципы построения автоматизированных и роботизированных систем;
- основы технологии пайки;
- специализированную техническую терминологию. **уметь:**
- проектировать в САПР и создавать 2 D и 3D модели;
- работать на лазерном оборудовании;
- работать на аддитивном оборудовании;
- работать на станках с ЧПУ (фрезерные станки);
- использовать в практической работе ручной инструмент;
- работать с электронными компонентами;
- пользоваться инструментом и приспособлениями для пайки;

- пользоваться электромонтажным инструментом;
- применять электроизмерительные приборы;
- использовать справочную литературу и прикладное программное обеспечения для выполнения проектов;
- планировать свои действия с учётом фактора времени;
- работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.; - ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- ставить вопросы, связанные с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- критически мыслить;
- творчески решать технические задачи;
- применять теоретические знания по физике, химии, математике, геометрии, информатике для решения задач в реальном мире;
- определять целесообразность применения технологий (способность выбора технологии для изготовления объектов с минимальными затратами материалов, рабочего времени, себестоимости);
- правильно организовывать рабочее место и время;
- применять безопасные методы работы с оборудованием и ручным инструментом.

**создать:**

- не менее одного выполненного продукта проекта с созданием итоговой 3Д модели; - не менее одного элемента конструкции созданного с использованием каждой из технологий: лазерной, аддитивной, фрезерной;
- не менее одного элемента изготовленного методом работы с электронными компонентами;
- не менее одной общей конструкции, разработанной в команде.



## II. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

### Тематическое содержание программы

| № п/п | Наименование разделов                                | Содержание  |
|-------|--|---|
| 1     | <b>Модуль 1. Основы изобретательства и инженерии</b> | 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     | <b>Модуль 2. Лазерные технологии.</b>                | 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     | <b>Модуль 3. Аддитивные технологии.</b>              | 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 3Dмоделированием, основами эскизного проектирования. Знакомство и работа в программе КОМПАС-3D, Blender-3D. Освоение технологического процесса 3D-печати и последующей постобработки до законченного артефакта. |

|   |  |  |
|---|--|--|
| 4 | <b>Модуль 4.<br/>Субтрактивные технологии.</b>             | 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 | <b>Модуль 5. Технология пайки электронных компонентов.</b> | 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.

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.

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.

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).

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 получают навыки практической работы по гравировке на примере изготовления законченного изделия с использованием 3D-моделей, реализация кейса «Шахматы подарочные» (гравировка надписей).

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. Календарно-тематическое планирование

| №<br>п/п  | Наименование разделов,<br>тем   | Количество<br>о часов | Деятельность учащихся   | Дата проведения |      |
|---|---|-----------------------|---|-----------------|------|
|   |   |                       |   | План            | Факт |
| <b>Модуль 1. Вводный. Основы изобретательства и инженерии</b> |   |                       |   |                 |      |
| 1   | Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.<br>Знакомство с оборудованием. | 1                     | Устный опрос.   | 5.09-9.09       |      |
| 2   | Входной контроль.   | 1                     | Беседа.   | 12.09-16.09     |      |
| 3   | Основы изобретательства и инженерии. Введение в тематику ТРИЗ. Знакомство с САПР.   | 1                     | Устный опрос. Практическая работа.  | 19.09-23.09     |      |
| <b>Модуль 2. Лазерные технологии.</b>                         |   |                       |   |                 |      |
| 4   | Основы 2D-моделирования и векторной графики.  | 2                     | Устный опрос.<br>Практическая работа.   | 26.09-7.10      |      |
| 5   | Введение в материаловедение. Лазер и материалы.                                     | 1                     | Устный опрос.   | 10.10-14.10     |      |
| 6   | Реализация кейса «Шахматная доска».   | 2                     | Демонстрация не менее одного элемента конструкции разработанной с использованием лазерной технологии. | 17.10-25.10     |      |
| <b>Модуль 3. Аддитивные технологии.</b>                       |   |                       |   |                 |      |
| 7   | Основы 3D-моделирования и 3D- печати.   | 2                     | Устный опрос.   | 7.11-18.11      |      |
| 8   | Основы эскизного проектирования.  | 2                     | Устный опрос. Практическая работа.  | 21.11-2.12      |      |
| 9   | Построение и печать 3D- модели.<br>Операция «Выдавливание».                         | 2                     | Устный опрос. Практическая работа   | 5.12-16.12      |      |
| 10  | Сборка. Операция «Вращение».  | 1                     | . Практическая работа   | 19.12-23.12     |      |
| 11  | Деталь. Операция «Вырезание».   | 2                     | Устный опрос. Практическая работа.  | 9.01-20.01      |      |

|  |  |   |   |             |  |
|--|--|---|---|-------------|--|
| 12   | Реализация кейса «Шахматные фигуры».                                       | 2 | Демонстрация не менее одного элемента конструкции разработанной с использованием аддитивной технологии. | 23.01-3.02  |  |
| <b>Модуль 4. Субтрактивные технологии.</b>                 |  |   |   |             |  |
| 13   | Столярные и слесарные технологии, оборудование и инструменты.              | 1 | Устный опрос.   | 6.02-10.02  |  |
| 14   | Создание эскиза, выбор материала, изготовление изделия.                    | 2 | Практическая работа.  | 13.02-24.02 |  |
| 15   | Основы фрезерной обработки материалов. Фрезы, их назначение.               | 2 | Устный опрос.   | 27.02-10.03 |  |
| 16   | Фрезерный раскрой материалов.  | 1 | Устный опрос. Практическая работа.  | 13.03-17.03 |  |
| 17   | Технология гравировки заготовок.   | 1 | Устный опрос.<br>Практическая работа.   | 20.03-24.03 |  |
| 18   | Реализация кейса «Шахматы подарочные».                                     | 3 | Демонстрация не менее одного элемента конструкции разработанной с использованием                        | 3.04-21.04  |  |
|  |  |   | субтрактивной технологии.   |             |  |
| <b>Модуль 5. Технология пайки электронных компонентов.</b> |  |   |   |             |  |
| 19   | Техника безопасности.<br>Назначение, состав и применение припоев и флюсов. | 1 | Устный опрос.   | 24.04-28.04 |  |

|    |   |           |                       |             |  |
|----|---|-----------|-----------------------|-------------|--|
| 20 | Основные приёмы пайки.                                | 1         | . Практическая работа | 2.05-5.05   |  |
| 21 | Кейс «Пайка». Осуществление пайки электронной сборки. | 2         | . Практическая работа | 8.05-19.05  |  |
| 22 | <b>Итоговое занятие. Выставка.</b>                    | 1         | Защита проекта        | 22.05-26.05 |  |
|    | Итого:  | <b>34</b> |                       |             |  |

### **Формы проведения занятий**

Формы проведения занятий комбинированные, включая дистанционное обучение. Занятия включают в себя теоретическую часть, с использованием репродуктивных приемов обучения и практическую деятельность - решения задач за счет изучения материала модуля и работы с компьютерными программами.

При проведении занятий используются следующие формы работы:

- проблемно-поисковая, когда преподаватель ставит исследовательскую задачу перед учениками, и те должны, совместно с учителем найти наиболее подходящий способ решения;
- решение ситуационных производственных задач. Этот метод используется для формирования у учащихся профессиональных умений. Основным дидактическим материалом служит ситуационная задача, которая включает в себя условия (описание ситуации и исходные количественные данные) и вопрос (задание), поставленный перед учащимися. Ситуационная задача должна содержать все необходимые данные для ее решения;
- демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном;

- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют задание в течение занятия или нескольких занятий.

#### **Материально-техническое обеспечение.**

- 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.

#### **Список литературы**

1. Тимирбаев Д. Ф. Хайтек тулжит. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017 –128 с.
2. Альтшуллер Г.С. Введение в ТРИЗ и ЖСТЛ. Основные понятия и подходы. – С.Пб.: Официальный Фонд Г.С. Альтшуллера, 2003  
Петров В.М. Простейшие приёмы изобретательства.- М.: Солон-пресс, 2016 –132 с.
3. Альтшуллер Г. С., Верткин И. М. Как стать гением: Жизнь. Стратегия творческой Личности. — Мн: Беларусь, 1994.
4. Альтшуллер Г.С. Найти идею: Введение в ТРИЗ – теорию решения изобретательских задач. – М.: Альпина бизнес букс, 2007 – 400 с.
5. В.Н. Виноградов В.Н., Ботвинников А.Д., Вишнепольский И.С. 3D моделирование и

САПР — «Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений», - М.: Астрель, 2009.

6. Герасимов А.Н. Самоучитель Компас-3D V12. – С.-Пб.: БХВ-Петербург, 2011 – 464 с.
7. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- С-Пб.: БХВ-Петербург, 2016 - 400 с.
8. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.:ДМК Пресс, 2010 - 192 с.
9. Зленко М.А., Нагайцев М.В., Довбыш В.М. Аддитивные технологии машиностроения. – М.: ГНЦ РФФГУП «НАМИ», 2015 – 220с.
10. Ковалёв О.Б., Фомин В.М. Физические основы лазерной резки толстых листовых материалов. – М.: Физматлит, 2013 – 256 с.
11. Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии. - С-Пб: СПбГУ ИТМО, 2009 - 143 с.
12. Ревич Юрий. Занимательная электроника. – С-Пб.: БХВ-Петербург, 2015
13. Ларин В.П. Технология пайки. Методы исследования процессов пайки и паяных соединений: Учебное пособие. - СПб.: ГУАП, 2002. - 42 с.

#### **3.4.7. 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](http://www.3ddd.ru) - репозиторий 3D-моделей.
5. <http://elektrik.info/main/master/90-pajka-prostye-sovety.html> - технология пайки.