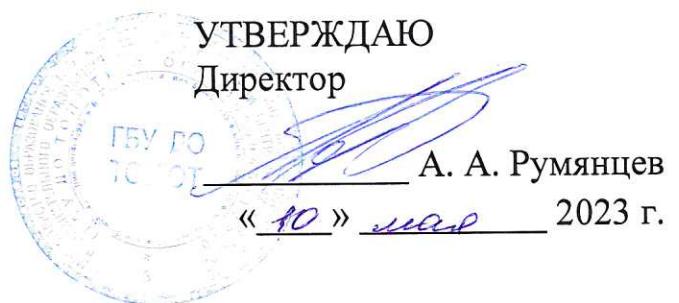


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ**  
**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР ЮНЫХ ТЕХНИКОВ»**  
**СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ**  
**«ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ»**

СОГЛАСОВАНО  
методическим советом  
ГБУ ДО ТОЦЮТ  
Протокол № 1  
от «10» мар 2023 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Основы технологий Хайтек»**

Направленность: техническая  
Общий объем программы: 72 часа  
Возраст обучающихся: 12-17 лет  
Срок реализации программы: 1 год  
Уровень: стартовый  
Автор: педагог дополнительного образования В. С. Красильников

Рег. № 14-23

Тверь – 2023 г.



## Информационная карта программы

Название	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы технологий Хайтек»
Направленность	техническая
Общий объем программы	72 часа
Целевая категория обучающихся	12-17 лет
Аннотация программы	<p>Программа нацелена на развитие интереса обучающихся к техническому творчеству. Многофункциональный производственный комплекс с высокотехнологичным оборудованием позволит обучающимся освоить навыки работы при изготовлении электронных компонентов, навыки обработки металла, дерева, пластика на станках с ЧПУ, освоить 3D-печать, лазерные технологии.</p> <p>Обучающиеся приобретают навыки планирования деятельности, коллективного творчества, презентации и самооценивания результатов образовательной деятельности, а также им прививаются навыки профессиональной деятельности.</p>
Планируемые результаты реализации программы	<p>Обучающиеся овладеют простейшим инженерным оборудованием и техническими навыками (пайка, аддитивные и субстративные технологии).</p> <p>Обучающиеся научатся проектированию в САПР и созданию 2 D и 3D моделей; освоят практическую работу на лазерном оборудовании и аддитивном оборудовании; работ на станках с числовым программным управлением (ЧПУ) (фрезерных станках); научатся пользоваться измерительным инструментом и освоят навыки практической работы с электронными компонентами.</p>

## **1. Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы технологий Хайтек» составлена в соответствии с требованиями:

- Федерального закона от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказа Министерства просвещения Российской Федерации РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- письма Минобрнауки РФ от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
- письма Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» вместе с методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
- приказа Министерства образования Тверской области от 23.09.2022 г. № 939/ПК «Об утверждении Регламента проведения независимой оценки качества дополнительных образовательных программ в Тверской области».

**Направленность программы - техническая.** Программа направлена на формирование у обучающихся навыков работы на высокотехнологичном оборудовании, кроме того, обучающиеся познакомятся с теорией решения изобретательских задач, основами инженерии, выполняют работы с электронными компонентами, поймут особенности и возможности использования высокотехнологичного оборудования и способы его практического применения, а также определят наиболее интересные направления для дальнейшего практического изучения, в том числе основы начального технологического предпринимательства.

Программа нацелена на то, чтобы пробудить у обучающихся интерес к техническому творчеству, сформировать мотивацию к последующему погружению в сферу творчества и создания новых продуктов.

Обучение по данной программе создает благоприятные условия для интеллектуального и духовного воспитания личности обучающегося, социально-культурного и профессионального самоопределения, развития познавательной активности и творческой самореализации обучающихся.

**Новизна программы** обеспечивается тем, что дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы технологий Хайтек», реализуемая на базе детского технопарка «Кванториум», предоставляет возможность организовать образовательный процесс на основе установленных федеральным оператором требований, сохраняя основные подходы и технологии в организации образовательного процесса. В тоже

время, педагог-наставник может наполнять программу содержанием в зависимости от имеющихся в Тверском регионе возможностей и тенденций развития экономики. Кроме того, новизна программы состоит в том, что она учитывает новые технологические уклады, которые требуют новый способ мышления и тесного взаимодействия с реальным сектором экономики, при постоянном повышении уровня междисциплинарности проектов.

Введение в дополнительное образование образовательной программы «Основы технологий Хайтек» с использованием таких методов, как командная работа, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских проектов и их защита, элементы соревнований и т.д., неизбежно изменит картину восприятия обучающимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

**Актуальность программы** состоит в том, что она составлена с учётом современных потребностей рынка в специалистах в области высоких технологий. Необходимость развития в Российской Федерации наукоемких технологий, создания высокотехнологичных производств ставит перед дополнительным образованием задачи формирования технического мышления, воспитания будущих инженерных кадров, создания условий для исследовательской и проектной деятельности обучающихся, занятий научно-техническим творчеством, организации тематического отдыха и сетевого проектного взаимодействия.

В современных условиях техническое творчество – это основа инновационной деятельности. Творчество – это специфичная для человека деятельность, порождающая нечто качественно новое и отличающееся неповторимостью, оригинальностью и уникальностью. Поэтому процесс развития технического творчества является важнейшей составляющей современной системы образования. Усвоение основ технического творчества, творческого труда поможет будущим специалистам повысить профессиональную и социальную активность, а это, в свою очередь, приведет к сознательному профессиональному самоопределению по профессиям технической сферы, повышению производительности, качества труда, ускорению развития научно – технической сферы производства. Научно-техническое творчество, изобретательская и рационализаторская деятельность – это и школа формирования высоких нравственных качеств человека, основа инновационной деятельности и важнейшая составляющая образования.

Данная программа дает возможность обучающимся научиться творчески мыслить, находить самостоятельные индивидуальные решения, а полученные умения и навыки применять в жизни. Развитие творческих способностей помогает также в профессиональной ориентации подростков.

**Цель реализации программы:** формирование компетенций по работе с высокотехнологичным оборудованием, формирование интереса к изобретательству, создание условий для применения полученных знаний и навыков при использовании современных материалов и технологий.

**Задачи программы:****Обучающие:**

- познакомить с основами теории решения изобретательских задач и инженерии;
- научить проектированию в САПР и созданию 2D и 3D моделей;
- научить практической работе на лазерном оборудовании;
- научить практической работе на аддитивном оборудовании;
- научить практической работе на станках с числовым программным управлением (ЧПУ) (фрезерных станках);
- научить пользоваться измерительным инструментом;
- научить практической работе с ручным инструментом;
- научить практической работе с электронными компонентами.

**Развивающие:**

- обеспечить формирование способностей к решению проблем и актуальных задач в заданные сроки при разработке инженерно-технических артефактов;
- развивать личностные компетенции, такие как память, внимание, способность логически мыслить и анализировать, концентрировать внимание на главном при работе над творческими и научными проектами;
- расширять круг интересов, развивать самостоятельность, аккуратность, ответственность, активность, критическое и творческое мышление при работе в команде, при выполнении индивидуальных и групповых заданий при конструировании и моделировании устройств;
- обеспечить формирование основ технической культуры и технической грамотности;
- способствовать развитию творческих способностей обучающихся, познавательных интересов, развитию индивидуальности и самореализации;
- расширять технологические навыки при подготовке различных информационных материалов;
- развивать познавательные способности обучающихся, их пространственное мышление, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами, при выполнении учебных проектов;
- обеспечить формирование творческого подхода к поставленной задаче;
- развивать навыки инженерного мышления, программирования, проектирования и эффективного использования электронного вычислительного оборудования.

**Воспитательные:**

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- обеспечить формирование организаторских и лидерских качеств;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;

- обеспечить формирование чувства коллектизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники;
- воспитывать мотивацию обучающихся к изобретательству;
- прививать стремление к получению качественного законченного результата в проектной деятельности;
- воспитывать социально-значимые качества личности человека: ответственность, коммуникабельность, добросовестность, взаимопомощь, доброжелательность.

**Отличительной особенностью** программы является использование многофункционального производственного комплекса с высокотехнологичным оборудованием, который позволит обучающимся освоить навыки работы при изготовлении электронных компонентов, при обработке металла, дерева, пластика на станках с ЧПУ, освоить 3D-печать, лазерные технологии.

Кроме того, отличием данной программы является то, что она реализуется в логике проектно-исследовательской деятельности обучающихся, с соблюдением всех базовых циклов проекта: от планирования деятельности до презентации и обсуждения её результатов.

Так же отличительной особенностью является разноуровневость программы, предполагающая выбор и построение индивидуальной образовательной траектории с учётом особенности целевой категории обучающихся.

### **Функции программы**

**Образовательная** функция заключается в организации обучения основам работы на высокотехнологичном оборудовании, в применении и развитии полученных знаний для совершенствования культуры личности, самосовершенствования и самопознания.

**Компенсаторная** функция программы реализуется посредством чередования различных видов деятельности обучающихся, характера нагрузок, темпов осуществления деятельности.

**Социально-адаптивная** функция программы состоит в том, что каждый обучающийся отрабатывает навыки взаимодействия с другими участниками программы, преодолевая проблемно-конфликтные ситуации, переживая успехи и неудачи, вырабатывает индивидуальный способ самореализации, успешного существования в реальном мире.

**Адресат программы.** Программа предназначена для обучающихся в возрасте с 12 до 17 лет, без ограничений возможностей здоровья, проявляющих интерес к работе с высокотехнологичным оборудованием. Количество обучающихся в группе – 10-14 человек.

**Форма обучения:** очная.

**Уровень программы:** стартовый.

**Форма реализации образовательной программы:** традиционная, с элементами дистанционных технологий.

**Организационная форма обучения:** групповая, всем составом группы. Группа разновозрастная, постоянного состава.

**Режим занятий:** занятия с обучающимися проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа. Продолжительность 1 академического часа – 45 минут.

При организации учебных занятий используются следующие **методы обучения**:

**По внешним признакам деятельности педагога и обучающихся:**

- *словесный* – беседа, лекция, обсуждение, рассказ, анализ;
- *наглядный* – показ, просмотр видеофильмов и презентаций;
- *практический* – самостоятельное выполнение заданий.

**По степени активности познавательной деятельности обучающихся:**

- *объяснительно-иллюстративные* – обучающиеся воспринимают и усваивают готовую информацию;
- *репродуктивный* – обучающиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;
- *исследовательский* – овладение обучающимися методами научного познания, самостоятельной творческой работы.

**По логичности подхода:**

- *аналитический* – анализ этапов выполнения заданий.

**Рекомендуемые методы проведения занятий:**

- метод проблемного обучения;
- метод дизайн-мышления;
- метод проектной деятельности.

**По критерию степени самостоятельности и творчества в деятельности обучающихся:**

- *частично-поисковый* – обучающиеся участвуют в коллективном поиске в процессе решения поставленных задач, выполнении заданий досуговой части программы.

### **Возможные формы проведения занятий:**

- на этапе изучения нового материала – лекция, объяснение, рассказ, демонстрация, игра;
- на этапе практической деятельности – беседа, дискуссия, практическая работа;
- на этапе освоения навыков – творческое задание;
- на этапе проверки полученных знаний – публичное выступление с демонстрацией результатов работы, дискуссия, рефлексия.

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов. Кейс – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего. Кейс-метод позволяет подготовить детей к решению практических задач современного общества. Кейс использует погружение в проблему как способ осознания активного участия в ситуации: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку. Кейс-метод позволяет совершенствовать универсальные навыки (soft-компетенции), которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе.

### **Ожидаемые результаты**

#### **Личностные результаты:**

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- формирование профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с технологиями Хайтек;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками.

#### **Метапредметные результаты:**

*Регулятивные универсальные учебные действия:*

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку педагога и сверстников;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

*Познавательные универсальные учебные действия:*

- умение осуществлять поиск информации;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- умение выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов;

*Коммуникативные универсальные учебные действия:*

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками: определять цели, функции участников, способов взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение управлять поведением партнера: контроль, коррекция, оценка его действий;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Компетентностный подход реализации программы позволяет осуществить формирование у обучающегося как личностных, так и профессионально-ориентированных компетенций через используемые формы и методы обучения, нацеленность на практические результаты.

В процессе обучения по программе у обучающегося формируются:  
**универсальные компетенции (SoftSkills):**

- умение работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач;
- 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;
- 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;

**предметные результаты (компетенции HardSkills):**

В результате освоения программы, обучающиеся должны **знать**:

- правила безопасной работы с высокотехнологичным оборудованием;

- базовые навыки инженерной деятельности;
- способы планирования деятельности, разбиения задач на подзадачи, распределения ролей в рабочей группе;
- конструктивные особенности различных устройств и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя программы для 3D моделирования и прототипирования;
- понимать взаимосвязь между потребностями пользователей и свойствами проектируемых предметов и процессов;
- принципы проектирования в САПР, основы создания и проектирования 2D- и 3D-моделей;
- назначение, устройство и принцип действия ручного и измерительного инструмента и умение им пользоваться;
- устройство и принцип действия лазерного станка;
- технологию создания изделий с использованием лазерных технологий (лазерная резка и гравировка);
- аддитивные технологии и способы работы на 3D-принтерах различной конструкции;
- устройство и принцип действия фрезерных станков с числовым программным управлением;
- порядок подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ;
- оборудование и материалы для осуществления пайки и распайки электронных компонентов.

В результате освоения программы, обучающиеся должны *уметь*:

- соблюдать технику безопасности;
- составлять план проекта, включая выбор темы; сделать анализ предметной области; осуществить разбиение задачи на подзадачи;
- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- осуществлять выбор режущего инструмента для фрезерных станков с ЧПУ исходя из конкретной задачи;
- применять начальные навыки пайки электронных компонентов;
- прототипировать созданные предметы;
- применять полученные знания в практической деятельности;
- подготовить отчет о проделанной работе; публично выступить с докладом;

В результате освоения программы, обучающиеся должны *владеть*:

- навыками рисования и макетирования из различных материалов;
- навыками 3D моделирования и прототипирования;
- навыками пайки электронных компонентов;
- методами дизайн-мышления;
- методами дизайна-анализа;
- методами визуализации идей.

## **Мониторинг образовательных результатов**

Система отслеживания, контроля и оценки результатов обучения по данной программе имеет три основных критерия:

- надежность знаний и умений предполагает усвоение терминологии, способов и типовых решений в сфере хайтек технологий;
- сформированность личностных качеств определяется как совокупность ценностных ориентаций в сфере хайтек технологий, отношения к выбранной деятельности, понимания ее значимости в обществе;
- готовность к продолжению обучения в сфере хайтек технологий определяется как осознанный выбор более высокого уровня освоения выбранного вида деятельности, готовность к соревновательной и публичной деятельности.

## **Способы определения результативности реализации программы и формы подведения итогов реализации программы**

В процессе обучения проводятся разные виды контроля результативности усвоения программного материала.

**Текущий контроль** проводится на занятиях в виде наблюдения за успехами каждого обучающегося, процессом формирования компетенций. Текущий контроль успеваемости носит безотметочный характер и служит для определения педагогических приемов и методов для индивидуального подхода к каждому обучающемуся, корректировки плана работы с группой.

**Периодический контроль** проводится по окончании изучения каждой темы в виде представления практических результатов выполнения заданий. Конкретные проверочные задания разрабатывает педагог с учетом возможности проведения анализа процесса формирования компетенций. Периодический контроль проводится в виде педагогического анализа результатов анкетирования, тестирования, зачётов, опросов, выполнения учащимися диагностических заданий, участия обучающихся в мероприятиях (викторинах, соревнованиях). активности обучающихся на занятиях и т.п.

Промежуточная аттестация не планируется.

**Итоговый контроль** проводится в виде педагогического анализа результатов выполнения обучающимися диагностических заданий, участия обучающихся в мероприятиях (конкурсах, викторинах, соревнованиях), защиты проектов, решения задач поискового характера. Итоги реализации программы могут подводиться в виде итоговой аттестации следующих формах: защита индивидуального или группового проекта в виде публичного выступления, с демонстрацией проектной работы; соревнование; взаимооценка обучающимися работ друг друга. В процессе проведения итоговой аттестации оценивается результативность освоения программы.

Критерии оценивания приведены в таблицах 1,2,3.

Таблица 1

**Критерии оценивания сформированности компетенций  
SoftSkills и HardSkills**

Уровень	Описание поведенческих проявлений
1 уровень - недостаточный	Обучающийся не владеет навыком, не понимает его важности, не пытается его применять и развивать.
2 уровень – развивающийся	Обучающийся находится в процессе освоения данного навыка. Обучающийся понимает важность освоения навыков, однако не всегда эффективно применяет его в практике.
3 уровень – опытный пользователь	Обучающийся полностью освоил данный навык. Обучающийся эффективно применяет навык во всех стандартных, типовых ситуациях.
4 уровень – продвинутый пользователь	Особо высокая степень развития навыка. Обучающийся способен применять навык в нестандартных ситуациях или ситуациях повышенной сложности.
5 уровень – мастерство	Уровень развития навыка, при котором обучающийся становится авторитетом и экспертом в среде сверстников. Обучающийся способен передавать остальным необходимые знания и навыки для освоения и развития данного навыка.

Таблица 2

**Критерии оценивания проекта**

	Критерий	Баллы (от 0 до 3)
<b>Оценка представленной работы: (тема)</b>		
1.	Обоснование выбора темы. Соответствие содержания сформулированной теме, поставленным целям и задачам.	1 – не было обоснования темы, цель сформулирована нечетко, тема раскрыта не полностью 2 – был обоснован выбор темы, цель сформулирована нечетко, тема раскрыта не полностью 3 – было обоснование выбора темы, цель сформулирована в соответствии с темой, тема раскрыта полностью
2.	Рефлексия Владение рефлексией; социальное и прикладное значение полученных результатов (для чего? чему научились?), выводы	0 – нет выводов 1 – выводы по работе представлены неполно 2 – выводы полностью соответствуют теме и цели работы

<b>Оценка выступления участников:</b>			
3.	Качество публичного выступления, владение материалом	1 – участник читает текст 2 – участник допускает речевые и грамматические ошибки 3 – речь участника грамотная и безошибочная, хорошо владеет материалом	
4.	Качество представления продукта проекта.	1 – участники представляют продукт 2 – оригинальность представления продукта 3 – оригинальность представления и качество выполнения продукта	
5.	Умение вести дискуссию, корректно защищать свои идеи, эрудиция докладчика	1 – не умеет вести дискуссию, слабо владеет материалом 2 – участник испытывает затруднения в умении отвечать на вопросы комиссии и слушателей 3 – участник умеет вести дискуссию. Доказательно и корректно защищает свои идеи	
6.	Дополнительные баллы	0-3	

Таблица 3  
**Критерии оценивания уровня освоения программы**

Уровни освоения программы	Результат
Высокий уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют высокую заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают отличное знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в качественный продукт
Средний уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют достаточную заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают хорошее знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в продукт, требующий незначительной доработки
Низкий уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют низкий уровень заинтересованности в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают недостаточное знание теоретического материала, практическая работа не соответствует требованиям

## **2. Содержание программы**

### **2.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы **«Основы технологий Хайтек»**

№ п/п	Название раздела, модуля, темы	Всего, часов	в том числе	
			теория	прак- тика
1.	Вводное занятие. Техника безопасности	4	4	0
2.	Управление проектами	2	2	0
3.	Растр/вектор	2	1	1
4.	Теория решения изобретательских задач	8	3	5
5.	Лазерные технологии	14	4	10
6.	Аддитивные технологии	12	3	9
7.	Фрезерные (субстрактивные) технологии	10	2	8
8.	Электромонтаж и электронные компоненты	10	4	6
9.	Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи, в том числе, с использованием дистанционных технологий	4	0	4
10.	Публичная защита проектов и (или) участие в финальных этапах межрегиональных и всероссийских конкурсов	6	0	6
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>23</b>	<b>49</b>

**2.2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**  
**«Основы технологий Хайтек»**

№ п/п	Наименование модулей	Кол-во часов, всего	в том числе		Форма аттестации, контроля
			теория	практика	
<b>1.</b>	<b>Вводное занятие. Техника безопасности</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	
1.1	Техника безопасности. Требования, предъявляемые к обучающимся при работе в Хайтек	1	1	0	Ответы детей в процессе диалога
1.2	Знакомство с компонентной базой и используемым оборудованием. Этикет кванторианца	1	1	0	Ответы детей в процессе диалога
1.3	Обзор мирового инженерного опыта в сфере Хайтек	1	1	0	Ответы детей в процессе диалога
1.4	Определение информационного поля для общения. Знакомство с системой дистанционного обучения и регистрация в системе	1	1	0	Ответы детей в процессе диалога
<b>2.</b>	<b>Управление проектами</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	
2.1	Техника постановки целей по SMART	1	1	0	Индивидуальные задания
2.2	Scrum-технологии в проектной деятельности. SWOT-анализ. Оценка эффективности проекта	1	1	0	Индивидуальные задания
<b>3.</b>	<b>Растр/вектор</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	Ответы детей в процессе диалога
<b>4.</b>	<b>Теория решения изобретательских задач</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	
4.1	Основы изобретательства и инженерии. Погружение в терминологию. Задание на дата скаутинг	1	1	0	Ответы детей в процессе диалога
4.2	Основы изобретательства и инженерии. Фиксирование результатов их разбор. Нахождение примеров методов ТРИЗ	1	1	0	Ответы детей в процессе диалога

4.3	Учение через делание. Генерация идей проектов	2	1	1	Таблица проектов
4.4	Акселератор инженерных проектов. Идея.	2	0	2	Индивидуальные задания
4.5	Цифровой ликбез, технологический диктант	2	0	2	Ответы детей
<b>5.</b>	<b>Лазерные технологии</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	
5.1	Лазер, введение в теорию. Демонстрация изделий и работы	1	1	0	Ответы детей в процессе диалога
5.2	Векторная графика. Знакомство. Терминология. Знакомство с ПО	1	1	0	Ответы детей в процессе диалога
5.3	Работа с ПО. 2D проектирование	2	0	2	Файл (макет) кейса
5.4	Риски использования. Дата скаутинг, обсуждение.	1	1	0	Ответы детей в процессе диалога
5.5	Лазер против материала. Дата скаутинг. Составление таблицы	1	1	0	Таблица параметров
5.6	Проверка таблицы на практике. Рефлексия. Исправление таблицы	2	0	2	Таблица параметров (памятка)
5.7	Изготовление первых артефактов. Кейс 1 (Магнит) и Кейс 2 (Коробочка)	2	0	2	Артефакт
5.8	Кейс 1 (Магнит)	2	0	2	Артефакт
5.9	Кейс 2 (Коробочка)	2	0	2	Артефакт
<b>6.</b>	<b>Аддитивные технологии</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	
6.1	Аддитивные технологии, введение в теорию. Демонстрация изделий и работы.	1	1	0	Ответы детей в процессе диалога
6.2	Риски использования. Дата скаутинг, обсуждение.	1	1	0	Ответы детей в процессе диалога
6.3	Работа с ПО 3D проектирования	2	0	2	Индивидуальные задания
6.4	3D проектирование. Операции выдавливания и вращения	2	0	2	Индивидуальные задания
6.5	Возможности инструмента. Дата скаутинг. Составление таблицы	1	1	0	Таблица параметров
6.6	Проверка таблицы на практике. Определение точности, скорости печати, прочности	1	0	1	Таблица параметров (памятка)

	фигуры от типа заполнения. Исправление таблицы				
6.7	Изготовление артефактов. Кейс 3 (Магнит) и Кейс 4 (крепление для крышки коробочки)	2	0	2	Артефакт.
6.8	Акселератор инженерных проектов. Модель.	2	0	2	Представление модели
7.	<b>Фрезерные (субстрактивные) технологии</b>	10	2	8	
7.1	Фрезерные станки. Демонстрация изделий и работы	1	1	0	Ответы детей в процессе диалога
7.2	Дата скаутинг и разбор технических особенностей фрезерного оборудования в теории	1	0	1	Ответы детей в процессе диалога
7.3	Риски использования, дата скаутинг, обсуждение.	1	1	0	Ответы детей в процессе диалога
7.4	Обучение базовым навыкам работы с программной частью, выбор/ отрисовка картинки	1	0	1	Готовая работа
7.5	Возможности инструмента. Дата скаутинг. Составление таблицы параметров работы	1	0	1	Таблица параметров
7.6	Проверка таблицы на практике. Определение точности, скорости работы фрезы с различными материалами разными фрезами. Исправление таблицы	1	0	1	Таблица параметров (памятка)
7.7	Изготовление артефактов. Кейс 5 (Магнит) и Кейс 6 (Свечи новогодние)	2	0	2	Артефакт
7.8	Изготовление артефактов. Кейс 7 (Пазы для крышки коробки)	2	0	2	Артефакт
8.	<b>Электромонтаж и электронные компоненты</b>	10	4	6	
8.1	Пайка. Демонстрация изделий и работы	1	1	0	Индивидуальные задания
8.2	Дата скаутинг и разбор технических особенностей пайки в теории	1	1	0	Ответы детей в процессе диалога
8.3	Риски использования, дата скаутинг, обсуждение.	1	1	0	Ответы детей в процессе диалога

8.4	Обучение работе с оборудованием, материалами	1	0	1	Индивидуальные задания
8.5	Возможности инструмента. Дата скаутинг. Составление таблицы параметров работы	1	1	0	Таблица параметров
8.6	Проверка таблицы на практике. Определение температуры плавления разных видов припоев, свойства и применение флюсов. Механическая прочность соединений. Исправление таблицы	1	0	1	Таблица параметров (памятка)
8.7	Изготовление артефактов. Кейс 8 (Электромен)	2	0	2	Артефакт
8.8	Цифровой ликбез. Технологический диктант	2	0	2	Ответы обучающихся
9.	<b>Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи, в том числе, с использованием дистанционных технологий</b>	4	0	4	Индивидуальные задания
10.	<b>Публичная защита проектов и (или) участие в финальных этапах межрегиональных и всероссийских конкурсов</b>	6	0	6	
10.1.	Подготовка слайдов и текста презентации для публичной защиты проекта	2	0	2	Индивидуальные задания
10.2.	Участие в соревновательной деятельности, в т.ч., на Всероссийском уровне	2	0	2	Индивидуальные задания
10.3	Акселератор инженерных проектов. Действующий прототип. Участие в публичной защите или презентации проекта	2	0	2	Презентация проекта
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>23</b>	<b>49</b>	

**2.3 СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЙ**  
**по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе**  
**«Основы технологий Хайтек»**

№ п/п	Название раздела, модуля, темы	Кол-во часов, всего	Содержание занятия
1.	Вводное занятие. Техника безопасности	4	Обучающиеся проходят инструктаж по технике безопасности, узнают требования, предъявляемые к обучающимся при работе в Хайтек. Знакомятся с компонентной базой и используемым оборудованием. Изучают Этикет кванторианца Проводится обзор мирового инженерного опыта в сфере Хайтек и определяется информационного поля для общения. Знакомство с системой дистанционного обучения и регистрация в системе
2.	Управление проектами	2	Обучающиеся узнают технику постановки целей по SMART, как применяются Scrum-технологии в проектной деятельности, что такое SWOT-анализ и как происходит оценка эффективности проекта
3.	Растр/вектор	2	Обучающиеся узнают, что такое растр/вектор
4.	Теория решения изобретательских задач	8	Обучающиеся знакомятся с основами изобретательства и инженерии, погружаются в терминологию, выполняют задание на дата скаутинг, находят примеры методов ТРИЗ
5.	Лазерные технологии	14	Обучающиеся знакомятся с лазерными технологиями, узнают, что такое лазер, теория обработки лазером. Проводится демонстрация изделий и работы лазера. Обучающиеся осваивают векторную графику, знакомятся с терминологией и программным обеспечением, осваивают 2D проектирование
6.	Аддитивные технологии	12	Обучающиеся знакомятся с аддитивными технологиями. Введение в теорию, демонстрация изделий и

			работы, риски использования. Работа с программным обеспечением 3D проектирования. Операции выдавливания и вращения. Возможности инструмента. Составление таблицы. Работа над кейсами
7.	Фрезерные (субстрактивные) технологии	10	Обучающиеся знакомятся с фрезерными технологиями и фрезерными станками. Демонстрация изделий и работы. Разбирают технические особенности фрезерного оборудования и риски использования. Обучение базовым навыкам работы с программной частью, выбор/ отрисовка картинки Возможности инструмента. Составление таблицы параметров работы. Выполнение заданий кейса
8.	Электромонтаж и электронные компоненты	10	Обучающиеся осваивают навыки пайки. Демонстрация изделий и работы. Разбор технических особенностей пайки в теории. Риски использования. Обучаются работе с оборудованием, материалами. Возможности инструмента. Составление таблицы параметров работы. Проверка таблицы на практике. Определение температуры плавления разных видов припоев, свойства и применение флюсов. Механическая прочность соединений. Исправление таблицы.
9.	Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи, в том числе, с использованием дистанционных технологий	4	Самостоятельная работа обучающихся по выполнению проекта или кейса
10.	Публичная защита проектов и (или) участие в финальных этапах межрегиона-	6	Подготовка материалов для защиты. Представление результатов работы на итоговой аттестации.

	нальных и всероссийских конкурсов		
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	

#### **2.4 Календарный учебный график реализации программы**

Год обучения	Название программы	Количество часов			Количество учебных		Даты начала и окончания	Продолжительность каникул
		всего	теория	практика	недель	дней		
1	Основы технологий Хайтек	72	23	49	36	36	01.09.23 31.05.24	10 дней, январь
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>23</b>	<b>49</b>	<b>36</b>	<b>36</b>		<b>10</b>

### **3. Организационно-педагогические условия реализации программы**

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

Программа реализуется на базе «Детского технопарка «Кванториум».

Помещение оформлено в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудованное в соответствии с санитарными нормами.

#### **Материальные ресурсы**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>Количество, шт.</b>
<b>1.</b>	<b>Профильное оборудование Хайтек</b>	
1.1	Лазерно-гравировальное: лазерно-гравировальный комплекс Trotec;	1
2.2	Аддитивное: 3Д-принтер Wanhao Duplicator 6 (D6); 3Д-принтер Zenit DUO	3 1
1.3	Субстрактивное: фрезерный станок ЧПУ Roland	1
1.4	Ручной инструмент: ручной инструмент (комплект на 10 рабочих мест) (кусачки, круглогубцы, пассатижи, молоток, шпатель, набор надфилей, пинцет, набор отверток, шило, линейка, штангенциркуль)	1
1.5	Паяльная станция	3
<b>2.</b>	<b>Компьютерное оборудование</b>	
2.1	Ноутбук	12
2.2	Мышь	12
<b>3.</b>	<b>Программное обеспечение</b>	
3.1	Офисное ПО	1
3.2	Антивирус	1
3.3	Программное обеспечение CorelDRAW	1
3.4	Программное обеспечение Adobe Creative Cloud	1
<b>4.</b>	<b>Дополнительное оборудование</b>	
4.1	Вытяжная система для лазерного станка фильтрующая	1
4.2	Вытяжная система для паяльной станции фильтрующая	5

### **3.2 Информационное обеспечение**

#### **Список рекомендуемой литературы**

##### **Для педагога**

1. Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2009 – 143 с.
2. Виноградов В.Н., Ботвинников А.Д., Вишнепольский И.С. Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений. – М.: Астрель, 2009.
3. Григорьев С.Н., Смурров И.Ю. Перспективы развития инновационного аддитивного производства в России и за рубежом // Инновации. 2013. Т. 10. С. 2-8.
4. Иванов Г.И. Формулы творчества, или как научиться изобретать: кн. для учащихся ст. классов. – М.: Просвещение, 2014.
5. Кливер, Фил. Чему вас не научат в дизайн-школе, пер. с англ. О. Перфильева. – М.: РИПОЛ классик, 2015. – 224 с.
6. Компьютерный инжиниринг: учеб. пособие / А.И. Боровков и др. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. – 93 с.
7. Литунов С.Н., Слободенюк В.С., Мельников Д.В. Обзор и анализ аддитивных технологий, часть 1 // Омский научный вестник. 2016. № 1 (145). С. 12-17.
8. Малюх В.Н. Введение в современные САПР: курс лекций. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 192 с.
9. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 400 с.
10. Ройтман И.А., Владимиров Я.В. Черчение. Учебное пособие для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений. – Смоленск, 2000.
11. Сироткин О.С. Современное состояние и перспективы развития аддитивных технологий // Авиационная промышленность. 2015. № 2. С. 22-25.
12. Смирнов, В.В., Барзали В.В., Ладнов П.В. Перспективы развития аддитивного производства в российской промышленности // Опыт ФГБОУ УГАТУ. Новости материаловедения. Наука и техника. №2 (14). 2015. С. 23-27
13. Технологии Аддитивного Производства. Я. Гибсон, Д. Розен, Б. Стакер, Перевод. с англ. под ред. И.В. Шишковского. – М.: Изд-во Техносфера, 2016. – 656 с.
14. Шишковский И.В. Основы аддитивных технологий высокого разрешения. СПб.: Питер, 2016. – 400 с.

##### **Для обучающегося**

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

2. Виноградов В.Н., Ботвинников А.Д., Вишнепольский И.С. Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений. – М.: Астрель, 2009.
3. Иванов Г.И. Формулы творчества, или как научиться изобретать: кн. для учащихся ст. классов. – М.: Просвещение, 2014.
4. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 400 с.
5. Ройтман И.А., Владимиров Я.В. Черчение. Учебное пособие для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений. – Смоленск, 2000.
6. Технологии Аддитивного Производства. Я. Гибсон, Д. Розен, Б. Стакер, Перевод. с англ. под ред. И.В. Шишковского. – М.: Изд-во Техносфера, 2016. – 656 с.

### **Для родителей**

1. Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2009 – 143 с.
2. Виноградов В.Н., Ботвинников А.Д., Вишнепольский И.С. Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений. – М.: Астрель, 2009.
3. Иванов Г.И. Формулы творчества, или как научиться изобретать: кн. для учащихся ст. классов. – М.: Просвещение, 2014.
4. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 400 с.
5. Ройтман И.А., Владимиров Я.В. Черчение. Учебное пособие для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений. – Смоленск, 2000.
6. Технологии Аддитивного Производства. Я. Гибсон, Д. Розен, Б. Стакер, Перевод. с англ. под ред. И.В. Шишковского. – М.: Изд-во Техносфера, 2016. – 656 с.

### **Электронные образовательные ресурсы и Интернет-ресурсы**

1. Аддитивные технологии – Режим доступа:  
<https://www.youtube.com/watch?v=jTd3JGenCco>
2. Введение в лазерные технологии. – Режим доступа:  
<https://ru.coursera.org/learn/vveedenie-v-lasernietehlogii/lecture/CDO8P/vviedieniiev-laziernyietiekhlogii>
3. Как делают пресс формы? – Режим доступа:  
<https://www.youtube.com/watch?v=B8a9N2Vjv4I>
4. Как сделать поверхность привлекательной? – Режим доступа:  
<https://www.youtube.com/watch?v=g0TGL6Cb2KY>
5. Как создать эффект лакированной поверхности? – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=h2lm6FuaAWI>
6. Лазерные технологии в промышленности. Аддитивные технологии – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=ulKriq-Eds8>

7. Официальная документация КОМПАС-3D и других программных продуктов «Аскон» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://support.ascon.ru/library/documentation/>
8. Официальный сайт фонда Г.С Альтшуллера – Режим доступа: <https://www.altshuller.ru/school/school1.asp>
9. Печать ФДМ-принтера – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=zB202Z0afZA>
10. Пресс-формы – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=cPlotOSm3P8>
11. Применение 3D печати [Электронный ресурс] / сайт ООО «Центр 3D технологий». – Режим доступа: <http://3dcorp.ru/using.html>
12. Промышленные 3D-принтеры. Лазеры в аддитивных технологиях. – Режим доступа: [https://www.youtube.com/watch?v=vAH\\_Dhv3I70](https://www.youtube.com/watch?v=vAH_Dhv3I70)
13. Работа с 3D-ручкой. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=yAENmlubXqA>
14. Трехмерное проектирование Autodesk MAYA. Программа курса. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.avalon.ru/schoolacademy/EducationProgram/About/?CourseID=885>
15. Уроки по 3D печати [Электронный ресурс] / Can-Touch.ru – онлайн-сервис 3D-печати. – Режим доступа: <http://can-touch.ru/3d-tutorials/>
16. Фиговский О.Л. Инновационный инжиниринг - путь к реализации оригинальных идей и прорывных технологий // Инженерный вестник Дона. 2014, №1. – Режим доступа:  
URL:[ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2014/23](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2014/23)
17. Холодов И. 3D-печать [Электронный ресурс]: прошлое, настоящее и немного о будущем, а также российские реалии в этой сфере / iXBT.com — информационно-аналитический сайт с новостями из сферы ИТ. – Режим доступа: [http://www.ixbt.com/printer/3d/3d\\_common.shtml](http://www.ixbt.com/printer/3d/3d_common.shtml)

### **3.3 Использование дистанционных образовательных технологий при реализации программы**

При реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы технологий Хайтек» частично используются дистанционные технологии. Педагог вносит все методические материалы, используемые на каждом занятии, практические задания, задачи, учебный материал для самостоятельного изучения, ссылки на видео и иные Интернет-ресурсы на специальную платформу, созданную для каждой группы обучающихся по данной программе в «Системе дистанционного обучения Детский технопарк «Кванториум» Тверская область». Каждый обучающийся зарегистрирован в системе и имеет доступ к этим образовательным ресурсам.

Загрузка материала осуществляется педагогом после проведения каждого занятия.

### **3.4 Кадровое обеспечение**

Программу реализует педагог детского технопарка «Кванториум», имеющий среднее профессиональное или высшее образование по профилю педагогической деятельности, педагогическое образование и опыт работы с преподаваемой технологией и отвечающий квалификационным требованиям, указанным в профессиональном стандарте «Педагог дополнительного образования».

### **3.5 Методическое обеспечение**

Данная программа включает различные структурные блоки и подразумевает применение различных форм, методов и технологий обучения.

#### **Особенности организации образовательной деятельности**

Работа с обучающимися построена следующим образом: изложение теоретического материала, выполнение практических заданий.

#### **Методы образовательной деятельности**

В период обучения применяются такие методы обучения и воспитания, которые позволяют установить взаимосвязь деятельности педагога-наставника и обучающегося, направленную на решение образовательно-воспитательных задач.

По уровню активности используются методы:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.
- метод проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- метод закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный метод.

#### **Приемы образовательной деятельности:**

- игра-квест (на развитие внимания, памяти, воображения),

- соревнования и конкурсы,
- наглядный (рисунки, плакаты, чертежи, фотографии, схемы, модели, приборы, видеоматериалы, литература),
- создание творческих работ.

Занятие состоит из теоретической (лекция, беседа) и практической части, создаются все необходимые условия для творческого развития обучающихся. Каждое занятие строится в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности.

**Основные образовательные процессы:** решение логических задач, познавательные квест-игры, соревнования и конкурсы, выполнение практических заданий.

**Основные формы деятельности:**

- познание и учение: освоение способов управления вниманием и возможностями организма;
- общение: принятие правил, ответственность как за собственные учебные достижения, так и за результаты в рамках «общего дела»;
- творчество: освоение подходов к разработке моделей управления как реальными, так и воображаемыми объектами;
- игра: игра в команде, индивидуальные соревнования;
- труд: усвоение позитивных установок к труду и различным современным технологиям.

**Форма организации учебных занятий:**

- беседа;
- лекция;
- техническое соревнование;
- игра-квест;
- экскурсия;
- творческая мастерская.

**Типы учебных занятий:**

- первичного ознакомления с материалом;
- усвоение новых знаний;
- комбинированный;
- практические занятия;
- закрепление, повторение;
- итоговое.

**Диагностика эффективности образовательного процесса** осуществляется в течение всего срока реализации программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся. Для оценки эффективности программы выбраны критерии, определяющие развитие интеллектуальных и технических способностей у обучающихся: развитие памяти, воображения, образного, логического и технического мышления.

Результатом усвоения обучающимися программы является обогащение представлений детей о мире окружающих предметов и побуждение к творческой деятельности на основе использования методов ТРИЗ.

### **Педагогические технологии**

В процессе обучения по программе используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого обучающегося, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, створчества.
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.