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

Рекомендовано
методическим советом
ГБУ ДО ТОЦЮТ
Протокол № 1
от «29» августа 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБУ ДО
«Тверской областной Центр
юных техников»
ГБУ ДО ТОЦЮТ _____ В.Г. Любимов
«29» августа 2022 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Технологии Хайтек»

Направленность: техническая
Общий объем программы в часах: 288 часов
Возраст обучающихся: 12-17 лет

Рег. № 06-22

Тверь – 2022 г.

Информационная карта программы

Название	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Технологии Хайтек»
Направленность	техническая
Общий объем программы в часах	288 часов
Целевая категория обучающихся	12-17 лет
Аннотация программы	Предлагаемая программа нацелена на развитие интереса обучающихся к техническому творчеству. Многофункциональный производственный комплекс Хайтек с высокотехнологичным оборудованием позволит обучающимся освоить навыки работы с оборудованием при изготовлении электронных компонентов, навыки обработки металла, дерева, пластика на станках с ЧПУ, освоить 3D-печать, лазерные технологии. Обучающиеся приобретают навыки планирования своей деятельности, коллективного творчества, презентации и самооценивания результатов образовательной деятельности, а также им прививаются навыки профессиональной деятельности.
Планируемые результаты реализации программы	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.

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Технологии Хайтек»** составлена в соответствии с требованиями Федерального закона от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказа Минпросвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «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).

Направленность программы - техническая. Программа направлена на формирование навыков работы на высокотехнологичном оборудовании. Обучающиеся познакомятся с теорией решения изобретательских задач, основами инженерии, выполнят работы с электронными компонентами, поймут особенности и возможности высокотехнологичного оборудования и способы его практического применения, а также определят наиболее интересные направления для дальнейшего практического изучения, 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, социально-культурного и профессионального самоопределения, развития познавательной активности и творческой самореализации обучающихся.

Новизна программы обеспечивается тем, что дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Технологии 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 «Технологии 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 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 и инженерии, применение полученного опыта в практической работе и в проектах, подготовка мотивированных школьников, готовых к использованию современных материалов и созданию технологий будущего на основе получения навыков программирования, конструирования и материалообработки.

Задачи программы

Обучающие:

- познакомить с основами теории решения изобретательских задач и инженерии;

- научить проектированию в САПР и созданию 2 D 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 способности решать проблемы и актуальные задачи в заданные сроки при разработке инженерно-технических устройств;
- развивать личностные компетенции такие, как: память, внимание, способность логически мыслить и анализировать, концентрировать внимание на главном при работе над творческими и научными проектами в области информатики;
- расширять круг интересов, развить самостоятельность, аккуратность, ответственность, активность, критического и творческого мышление при работе в команде, проведении исследований, выполнении индивидуальных и групповых заданий при конструировании и моделировании механизмов и устройств;
- обеспечить формирование основ технической культуры и грамотности при работе в специализированных классах, цехах и лабораториях;
- способствовать развитию творческих способностей учащихся, познавательных интересов, развитию индивидуальности и самореализации;
- расширять технологические навыки при подготовке различных информационных материалов;
- развивать познавательные способности ребенка, пространственное мышление, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами, создании электронных устройств и 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 коллективизма и взаимопомощи;

- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и технике.
- воспитывать мотивацию обучающихся к изобретательству, созданию собственных программных реализаций и электронных устройств;
- 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 то, что она реализуется в течение двух лет. В первый год обучения, на первом уровне, обучающиеся обязательно должны научиться делать что-то своими руками, работать с оборудованием (hard skills) и приобрести навыки, которые очень важны как для участия в коллективных проектах, так и жизни в социуме: работать совместно, брать на себя ответственность, выполнять определенную роль в командной работе, помогать и сочувствовать друг другу и т. д. (soft skills).

Задачи первого года обучения – привлечь обучающихся к исследовательской и изобретательской деятельности, показать им, что выбранное ими образовательное направление интересно и перспективно, насколько оно уникально, развить у обучающегося навыки, которые им потребуются в проектной работе.

На первом уровне идет специализация по выбранному образовательному направлению, углубленное изучение программного обеспечения и сопутствующих (связующих) предметов, активное использование консультаций, увеличение индивидуальной работы, формирование проектных команд в составе не менее 3-х человек.

Во второй год обучения продолжается специализация по выбранному образовательному направлению, углубленное изучение программного обеспечения и сопутствующих (связующих) предметов.

В процессе обучения и работы над проектами осуществляется использование многофункционального производственного комплекса с высокотехнологичным оборудованием, что позволяет 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, учитывая 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.

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

По внешним признакам деятельности педагога и учащихся:

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

По степени активности познавательной деятельности учащихся:

- *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 учащихся:

- *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.

Режим занятий: занятия для обучающихся каждого года обучения проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа.

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 обслуживанием высокотехнологичного оборудования;
- 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;
- формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

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 педагогом и сверстниками: определять цели, функций 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 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 и др.;
- 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 к применению теоретических знаний по физике, информатике для решения задач в реальном мире;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей;

предметные 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 по работе с оборудованием;
- 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 дизайн-анализа;
- методами визуализации идей.

Мониторинг образовательных результатов

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

1. Надежность знаний и умений – предполагает усвоение терминологии, способов и типовых решений в сфере хайтек технологий.

2. Сформированность личностных качеств – определяется как совокупность ценностных ориентаций в сфере хайтек технологий, отношения к выбранной деятельности, понимания ее значимости в обществе.

3. 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.

Итоговый контроль проводится в виде педагогического анализа результатов выполнения учащимися диагностических заданий, участия обучающихся в мероприятиях (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 – развивающий-ся	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 способен передавать остальным необходимые знания и навыки для освоения и развития данного навыка.

Таблица 2

Критерии оценивания проекта

	Критерий	**Баллы (от 0 до 3)**
Оценка представленной работы: (тема)		
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	0 – нет выводов 1 – выводы по работе представлены неполно 2 – выводы полностью соответствуют теме и цели работы

Оценка выступления участников:		
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 Первый год обучения

2.1.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Технологии Хайтек»

№ п/п	Название раздела, модуля, темы	Всего, часов	в том числе	
			теория	прак-тика
1.	Вводное занятие. Техника безопасности	8	8	0
2.	Управление проектами	8	3	5
3.	Растр/вектор	2	1	1
4.	Теория решения изобретательских задач	16	6	10
5.	Лазерные технологии	20	8	12
6.	Аддитивные технологии	20	6	14
7.	Фрезерные (субстрактивные) технологии	16	2	14
8.	Электромонтаж и электронные компоненты	18	4	14
9.	Компиляционные кейсы 3 уровня	14	0	14
10.	Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи, в том числе, с использованием дистанционных технологий	16	0	16
11.	Публичная защита проектов и (или) участие в финальных этапах межрегиональных и всероссийских конкурсов	6	0	6
	ИТОГО	**144**	**38**	**106**

2.1.2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Технологии Хайтек»

№ п/п	Наименование модулей	Кол-во часов, всего	в том числе		Форма аттестации, контроля
			теория	практика	
1.	**Вводное занятие. Техника безопасности**	**8**	**8**	**0**	
1.1	Техника безопасности. Требования, предъявляемые к обучающимся при работе в Хайтек	2	2	0	Ответы детей в процессе диалога
1.2	Знакомство с компонентной базой и используемым оборудованием. Этикет кванторианца	2	2	0	Ответы детей в процессе диалога
1.3	Презентация по тенсегрити	2	2	0	Ответы детей в процессе диалога
1.4	Создание электронной почты @gmail.com. Регистрация на distant.kvantorium	2	2	0	Ответы детей в процессе диалога
2.	**Управление проектами**	**8**	**3**	**5**	
2.1	Командообразование (тренинг)	2	0	2	Индивидуальные задания
2.2	Техника постановки целей по SMART	2	1	1	Индивидуальные задания
2.3	Scrum-технологии в проектной деятельности	2	1	1	Индивидуальные задания
2.4	SWOT-анализ. Оценка эффективности проекта	2	1	1	Индивидуальные задания
3.	**Растр/вектор**	**2**	**1**	**1**	Ответы детей в процессе диалога
4.	**Теория решения изобретательских задач**	**16**	**6**	**10**	
4.1	Задание по постройке Башни из макарон. Рефлексия. Командная работа, тайм менеджмент	2	1	1	Ответы детей в процессе диалога
4.2	Основы изобретательства и инженерии. Погружение в терминологию. Задание на дата скаутинг	2	2	0	Ответы детей в процессе диалога

4.3	Основы изобретательства и инженерии. Фиксирование результатов их разбор. Нахождение примеров методов ТРИЗ	2	2	0	Ответы детей в процессе диалога
4.4	Акселератор инженерных проектов. Идея. Учение через делание. Генерация идей проектов	2	1	1	Таблица проектов
4.5	Урок цифры, урок атома, технологический диктант	8	0	8	Ответы детей
5.	**Лазерные технологии**	**20**	**8**	**12**	
5.1	Лазер, введение в теорию. Демонстрация изделий и работы.	2	2	0	Ответы детей в процессе диалога
5.2	Векторная графика. Знакомство. Терминология. Знакомство с ПО.	2	2	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. Подписание Хартии Кванторианца по ТБ	2	2	0	Хартия Кванторианца по ТБ
5.5	Лазер против материала. Дата скаутинг. Составление таблицы	2	2	0	Таблица параметров
5.6	Проверка таблицы на практике.	1	0	1	Таблица параметров (памятка)
5.7	Рефлексия. Исправление таблицы	1	0	1	Таблица параметров (памятка)
5.8	Изготовление первых артефактов. Кейс 1 (Магнит) и Кейс 2 (Коробочка)	2	0	2	Артефакт
5.9	Кейс 1 (Магнит)	2	0	2	Артефакт
5.10	Кейс 2 (Коробочка)	2	0	2	Артефакт
5.11	Внутреннее соревнование мейкертон по ЛТ	2	0	2	Артефакт
6.	**Аддитивные технологии**	**20**	**6**	**14**	
6.1	Аддитивные технологии, введение в теорию. Демонстрация изделий и работы.	2	2	0	Ответы детей в процессе диалога

6.2	Риски использования, дата скаутинг, обсуждение. Дополнение Хартии Кванторианца по ТБ	2	2	0	Хартия Кванторианца по ТБ
6.3	Работа с ПО 3D проектирования	4	0	4	Индивидуальные задания
6.4	3D проектирование. Операции выдавливания и вращения	2	0	2	Индивидуальные задания
6.5	Возможности инструмента. Дата скаутинг. Составление таблицы	2	2	0	Таблица параметров
6.6	Проверка таблицы на практике. Определение точности, скорости печати, прочности фигуры от типа заполнения. Исправление таблицы	2	0	2	Таблица параметров (памятка)
6.7	Изготовление артефактов. Кейс 3 (Светильник) и Кейс 4 (Брелок)	4	0	4	Артефакт
6.8	Внутреннее соревнование мейкертон по АТ	2	0	2	Артефакт
7.	**Фрезерные (субстрактивные) технологии**	**16**	**2**	**14**	
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. Дополнение Хартии Кванторианца по ТБ	1	1	0	Хартия Кванторианца по ТБ
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	2	0	2	Таблица параметров
7.6	Проверка таблицы на практике. Определение точности, скорости работы фрезы с	2	0	2	Таблица параметров (памятка)

	различными материалами разными фрезами. Исправление таблицы				
7.7	Акселератор инженерных проектов. Модель	2	0	2	Проект модели
7.8	Изготовление артефактов. Кейс 5 (Мастер-модель для ВФМ) и Кейс 6 (ВФМ)	2	0	2	Артефакт
7.9	Изготовление артефактов. Кейс 7 (Мыло)	2	0	2	Артефакт
7.10	Внутреннее соревнование мейкертон по ФТ	2	0	2	Артефакт
8.	**Электромонтаж и электронные компоненты**	**18**	**4**	**14**	
8.1	Пайка. Демонстрация изделий и работы.	2	1	1	Индивидуальные задания
8.2	Дата скаутинг и разбор технических особенностей пайки в теории	2	1	1	Ответы детей в процессе диалога
8.3	Риски использования, дата скаутинг, обсуждение. Дополнение Хартии Кванторианца по ТБ	2	1	1	Хартия Кванторианца по ТБ
8.4	Обучение работе с оборудованием, материалами	2	0	2	Индивидуальные задания
8.5	Возможности инструмента. Дата скаутинг. Составление таблицы параметров работы	2	1	1	Таблица параметров
8.6	Проверка таблицы на практике. Определение температуры плавления разных видов припоев, свойства и применение флюсов. Механическая прочность соединений. Исправление таблицы	2	0	2	Таблица параметров (памятка)
8.7	Изготовление артефактов. Кейс 8 (Волшебная палочка)	4	0	4	Артефакт
8.8	Внутреннее соревнование по пайке	2	0	2	Артефакт
9.	**Компиляционные кейсы 3 уровня**	**14**	**0**	**14**	
9.1	Кейс «Волшебная палочка» (индивидуальный)	4	0	4	Артефакт

9.2	Кейс «Медаль Кванторианца» (коллективный, работа малыми группами)	4	0	4	Артефакт
9.3	Кейс «Карта пазл» (общегрупповой)	6	0	6	Артефакт
10.	**Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи, в том числе, с использованием дистанционных технологий**	**16**	**0**	**16**	
11.	**Публичная защита проектов и (или) участие в финальных этапах межрегиональных и всероссийских конкурсов**	**6**	**0**	**6**	
11.1.	Подготовка слайдов и текста презентации для публичной защиты проекта	2	0	2	Индивидуальные задания
11.2.	Участие в соревновательной деятельности, в т.ч., на Всероссийском уровне	2	0	2	Индивидуальные задания
11.3	Акселератор инженерных проектов. Действующий прототип. Участие в публичной защите или презентации проекта	2	0	2	Презентация проекта
	ИТОГО	**144**	**38**	**106**	

2.2 Второй год обучения

2.2.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Технологии Хайтек»

№ п/п	Название раздела, модуля, темы	Всего, часов	в том числе	
			теория	практика
1.	Вводное занятие. Техника безопасности	8	4	4
2.	Управление проектами	4	1	3
3.	Растр/вектор	2	1	1
4.	Теория решения изобретательских задач	12	2	10
5.	Лазерные технологии	22	7	15
6.	Аддитивные технологии	28	7	21

7.	Фрезерные (субстрактивные) технологии	16	2	14
8.	Электромонтаж и электронные компоненты	26	5	21
9.	Компиляционные кейсы 3 уровня	4	0	4
10.	Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи, в том числе, с использованием дистанционных технологий	16	0	16
11.	Публичная защита проектов и (или) участие в финальных этапах межрегиональных и всероссийских конкурсов	6	0	6
	ИТОГО	**144**	**29**	**115**

2.2.2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Технологии Хайтек»

№ п/п	Наименование модулей	Кол-во часов, всего	в том числе		Форма аттестации, контроля
			тео-рия	прак тика	
1.	**Вводное занятие. Техника безопасности**	**8**	**4**	**4**	
1.1	Техника безопасности. Знакомство с компонентной базой и используемым оборудованием.	2	2	0	Ответы детей в процессе диалога
1.2	Обзор мирового инженерного опыта по преподаваемой технологии.	2	1	1	Презентация из 3-4 слайдов в Power Point «Что изобретено нового

	Демонстрация работы оборудования в квантуме. Как не нужно делать презентации.				в данной технологии за 2021 год»
1.3	Определение информационного поля для общения вне занятий. Создание электронной почты @gmail.com. Регистрация на distant.	2	1	1	Ответы детей в процессе диалога
1.4	Мастер-класс “Тенсегрити”. Создание презентации.	2	0	2	Презентация из 3-4 слайдов в Power Point “Как создать Тенсегрити”
2.	**Управление проектами**	**4**	**1**	**3**	
2.1	Командообразование (тренинг). Задание по постройке Башни из макарон.	2	0	2	Индивидуальные задания
2.2	Акселератор инженерных проектов. Идея Поиск соревнований, анализ возможностей, выбор проектов.	2	1	1	Таблица проектов
3.	**Растр/вектор**	**2**	**1**	**1**	**Создание простой векторной иллюстрации**
3.1.	Виды компьютерной графики. Форматы данных.	2	1	1	Создание простой векторной иллюстрации
4.	**Теория решения изобретательских задач**	**12**	**2**	**10**	
4.1	Решение изобретательских задач. Тайм менеджмент	2	1	1	Ответы детей в процессе диалога
4.2	Основы изобретательства и инженерии. Фиксирование результатов их разбор. Нахождение примеров методов ТРИЗ	2	1	1	Ответы детей в процессе диалога
4.3	Урок цифры, урок атома, технологический диктант	8	0	8	Ответы детей
5.	**Лазерные технологии**	**22**	**7**	**15**	

5.1	Лазер, введение в теорию. Демонстрация изделий и работы. Техника безопасности.	2	2	0	Ответы детей в процессе диалога
5.2	Векторная графика. Знакомство. Терминология. Знакомство с ПО.	2	2	0	Ответы детей в процессе диалога
5.3	Работа С ПО. 2D проектирование	2	0	2	Файл (макет) кейса
5.4	Техника постановки целей по SMART	2	2	0	Ответы детей в процессе диалога
5.5	Подготовка к участию в соревнованиях	2	1	1	Файл (макет)
5.6	Участие в соревнованиях	2	0	2	Файл (макет)
5.7	Изготовление первых артефактов. Кейс «Магнит» и кейс «Коробочка»	2	0	2	Артефакт
5.8	Кейс «Магнит»	2	0	2	Артефакт
5.9	Кейс «Коробочка»	2	0	2	Артефакт
5.10	Внутреннее соревнование. Мейкертон по лазерным технологиям	2	0	2	Артефакт
5.11	Работа над проектами	2	0	2	Контроль проектной документации
6.	**Аддитивные технологии**	**28**	**7**	**21**	
6.1	Аддитивные технологии, введение в теорию. Демонстрация изделий и работы. Техника безопасности.	2	2	0	Ответы детей в процессе диалога
6.2	Работа с ПО 3D проектирования	4	0	4	Индивидуальные задания
6.3	Возможности инструмента. Дата скаутинг. Составление таблицы	2	2	0	Таблица параметров
6.4	Проверка таблицы на практике. Определение точности, скорости печати, прочности фигуры от типа заполнения. Исправление таблицы	2	0	2	Таблица параметров (памятка)
6.5	Scrum-технологии в проектной деятельности	2	1	1	Ответы детей в процессе диалога

6.6	Изготовление артефактов. Кейс 3 (Светильник) и Кейс 4 (Брелок)	4	0	4	Артефакт
6.7	Внутреннее соревнование мейкертон по АТ	2	0	2	Артефакт
6.8	Подготовка к участию в соревнованиях	2	1	1	Файл (макет)
6.9	Участие в соревнованиях	4	0	4	Файл (макет)
6.10	Работа над проектами	4	1	3	Контроль проектной документации
7.	**Фрезерные (субстрактивные) технологии**	**16**	**2**	**14**	
7.1	Фрезерные станки. Демонстрация изделий и работы.	2	1	1	Ответы детей в процессе диалога
7.2	Обучение базовым навыкам работы с программной частью, выбор/ отрисовка картинки	2	0	2	Проверка моделей, созданных детьми
7.3	Фрезерование по моделям	2	0	2	Оценка изделия
7.4	SWOT-анализ. Оценка эффективности проекта	2	1	1	Ответы детей в процессе диалога
7.5	Изготовление артефактов. Кейс 5 (Мастер-модель для ВФМ).	2	0	2	Артефакт
7.6	Изготовление артефактов. Кейс 6 (ВФМ).	2	0	2	Артефакт
7.7	Изготовление артефактов. Кейс 7 (Мыло)	2	0	2	Артефакт
7.8	Акселератор инженерных проектов. Модель. Работа над проектами	2	0	2	Контроль проектной документации
8.	**Электромонтаж и электронные компоненты**	**26**	**5**	**21**	
8.1	Демонстрация изделий и работы паяльной станции. Технические особенности пайки в теории. Техника безопасности.	2	2	0	Индивидуальные задания
8.2	Пайка тестовой сетки.	2	0	2	Проверка качества пайки
8.3	Пайка изделий. Кейс «Электромэн»	2	0	2	Проверка качества пайки

8.4	Изготовление артефактов. Кейс «Волшебная палочка»	4	0	4	Артефакт
8.5	Внутреннее соревнование по пайке	2	0	2	Артефакт
8.6	Подготовка к участию в соревнованиях	2	1	1	Файл (макет)
8.7	Участие в соревнованиях	4	0	4	Файл (макет)
8.8	Работа над проектами	8	2	6	Контроль проектной документации
9.	**Компиляционные кейсы 3 уровня**	**4**	**0**	**4**	
9.1	Кейс «Медаль Кванторианца» (коллективный, работа малыми группами)	2	0	2	Артефакт
9.2	Кейс «Карта пазл» (общегрупповой)	2	0	2	Артефакт
10.	**Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи, в том числе, с использованием дистанционных технологий**	**16**	**0**	**16**	
11.	**Публичная защита проектов и (или) участие в финальных этапах межрегиональных и всероссийских конкурсов**	**6**	**0**	**6**	
11.1	Подготовка слайдов и текста презентации для публичной защиты проекта	2	0	2	Индивидуальные задания
11.2	Участие в соревновательной деятельности, в т.ч., на Всероссийском уровне	2	0	2	Индивидуальные задания
11.3	Акселератор инженерных проектов. Действующий прототип. Участие в публичной защите или презентации проекта	2	0	2	Презентация проекта
	ИТОГО	**144**	**29**	**115**	

2.3. Календарный график реализации программы по годам

Год обучения	Название раздела, модуля, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Технологии Хайтек. 1 уровень	144	38	106
2	Технологии Хайтек. 2 уровень	144	29	115
	Итого	**288**	**67**	**221**

3. Организационно-педагогические условия реализации программы

3.1. Материально-техническое обеспечение

Программа реализуется на базе «Детского технопарка «Кванториум».

Помещение - квантум, оформленный в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудован в соответствии с санитарными нормами.

Материальные ресурсы

№ п/п	Наименование	Количество, шт.
1.	**Профильное оборудование Хайтек**	
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
2.	**Компьютерное оборудование**	
2.1	Ноутбук	12
2.2	Мышь	12
3.	**Программное обеспечение (Кроме бесплатных)**	
3.1	Офисное ПО	1
3.2	Антивирус	1
3.3	Программное обеспечение CorelDRAW	1
3.4	Программное обеспечение Adobe Creative Cloud	1
4.	**Дополнительное оборудование**	
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

1. Большаков В. КОМПАС-3D для студентов и школьников. Изд-во БХВ-Петербург, 2010.
2. Большаков В. Бочков А., Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor. - Изд. Питер. 2012
3. Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии. — СПб: СПбГУ ИТМО, 2009 — 143 с.
4. Виноградов В.Н., Ботвинников А.Д., Вишнепольский И.С. Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений. — М.: Астрель, 2009.
5. Герасимов А.А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трёхмерное проектирование. — 400 с.
6. Григорьев С.Н., Смуров И.Ю. Перспективы развития инновационного аддитивного производства в России и за рубежом // Инновации. 2013. Т. 10. С. 2-8.
7. Иванов Г.И. Формулы творчества, или как научиться изобретать: кн. для учащихся ст. классов. — М.: Просвещение, 2014.
8. Кливер, Фил. Чему вас не научат в дизайн-школе, пер. с англ. О. Перфильева. – М.: РИПОЛ классик, 2015. - 224 с.
9. Компьютерный инжиниринг: учеб. пособие / А.И. Боровков [и др.]. — СПб.: Издво Политехн. ун-та, 2012. — 93 с.
10. 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.
11. Малюх В.Н. Введение в современные САПР: курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 192 с.
12. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 400 с.
13. Ройтман И.А., Владимиров Я.В. Черчение. Учебное пособие для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений. — Смоленск, 2000.
14. Сироткин О.С. Современное состояние и перспективы развития аддитивных технологий // Авиационная промышленность. 2015. № 2. С. 22-25.
15. 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
16. Технологии Аддитивного Производства. Я. Гибсон, Д. Розен, Б. Стакер, Перевод. с англ. под ред. И.В. Шишковского. Изд-во Техносфера, Москва, 2016. 656 с.
17. Шишковский И.В. Основы аддитивных технологий высокого разрешения. СПб.: Питер, 2016. — 400 с.

Электронные образовательные ресурсы и Интернет-ресурсы

1. Официальная документация КОМПАС-3D и других программных продуктов «Аскон» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://support.ascon.ru/library/documentation/
2. Применение 3D печати [Электронный ресурс] / сайт ООО «Центр 3D технологий». – Режим доступа: http://3dcorp.ru/using.html
3. Технология 3D печати [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.printer3d.su/technology
4. Трехмерное проектирование Autodesk MAYA. Программа курса. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.avalon.ru/schoolacademy/EducationProgram/About/?CourseID=885
5. Уроки по 3D печати [Электронный ресурс] / Can-Touch.ru – онлайн-сервис 3D-печати. – Режим доступа: http://can-touch.ru/3d-tutorials/
6. 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 IT. – Режим доступа: http://www.ixbt.com/printer/3d/3d_common.shtml
7. Официальный сайт фонда Г.С Альтшуллера - https://www.altshuller.ru/school/school1.asp
8. Фиговский О.Л. Инновационный инжиниринг - путь к реализации оригинальных идей и прорывных технологий // Инженерный вестник дона. 2014. №1. URL:ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2014/23
9. https://ru.coursera.org/learn/vveedenie-v-lasernieteh№ logii/lecture/CDO8P/vviedieniiev-laziernyietiekh№ loghii — введение в лазерные технологии.
10. https://www.youtube.com/watch?v=ulKriq-Eds8 — лазерные технологии в промышленности. Аддитивные технологии
11. https://habrahabr.ru/post/196182/ - короткая и занимательная статья с «Хабрахабр» о том, как нужно подготавливать модель.
12. https://www.youtube.com/watch?v=jTd3JGenCco — аддитивные технологии.
13. https://www.youtube.com/watch?v=vAH_Dhv3I70 — Промышленные 3D-принтеры. Лазеры в аддитивных технологиях.
14. https://www.youtube.com/watch?v=zB202Z0afZA — печать ФДМ-принтера.
15. https://www.youtube.com/watch?v=h2lm6FuaAWI — как создать эффект лакированной поверхности.
16. https://www.youtube.com/watch?v=g0TGL6Cb2KY — как сделать поверхность привлекательной.
17. https://www.youtube.com/watch?v=yAENmlubXqA — работа с 3D-ручкой.
18. https://www.youtube.com/watch?v=cPlotOSm3P8 — пресс-формы.
19. https://www.youtube.com/watch?v=B8a9N2Vjv4I — как делают пресс формы.

3.3 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 позволят 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 ребенка, 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, сотворчества.

– компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

3.4 Методическая копилка

В детском технопарке «Кванториум» сформирован банк методических материалов, которые могут быть использованы в качестве помощи педагогу.

Перечень литературы, имеющейся в медиатеке детского технопарка «Кванториум»

1. Абельсон Х., Сассман Д. Структура и интерпретация компьютерных программ. – М.: Добросвет КДУ, 2018. – 608 с.
2. Бейктал Д. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги. – М.: Лаборатория знаний, 2016. – 320 с.
3. Белиовская Л.Г. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход / Л. Г. Белиовская, Н.А. Белиовский. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 88 с.
4. Белиовская Л.Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. Учебник. — М.: ДМК Пресс, 2017. – 140 с.
5. Блум Д. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства. – СПб.: БХВ-Петербург, 2018. – 336 с.
6. Бонами Д. Английский язык для будущих инженеров. Учебное пособие. – М.: ООО «Издательство Астрель», 2003. – 320 с.
7. Грингард С. Интернет вещей: будущее уже здесь. – М.: Альпина Паблишер, 2017. – 188 с.
8. Интернет-предпринимательство. 10-11 классы: учебное пособие. – М.: Просвещение, 2019. – 238 с.
9. Каку М. Физика невозможного. – М.: Альпина нон-фикшн, 2018. – 450 с.
10. Керриган Б., Ритчи Д. Язык программирования С. – М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2018. – 288 с.
11. Киселёв М.М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов. — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2017. – 136 с.
12. Кнут Д. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы. – М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2018. – 720 с.
13. Конспект хакера. 20 мини-проектов; Руководство, с которым можно в кратчайшие сроки опробовать в действии большую часть функций Arduino. – М.: Издательство Амперка, 2018. – 84 с.
14. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ. – СПб.: ООО «И.Д. Вильямс», 2018. – 1328 с.

15. Крейг Д. Введение в робототехнику. Механика и управление. – Ижевск: «Ижевский институт компьютерных исследований», 2013. – 543 с.
16. Кукалёв С.В. Правила творческого мышления или Тайны пружины ТРИЗ: учебное пособие. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2014. – 416 с.
17. Липпман С.Б., Лажойе Ж., Му Б.Э. Язык программирования C++. Базовый курс. – М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2018. – 1120 с.
18. Макконелл С. Совершенный код. Мастер-класс. – СПб.: БХВ, 2018. – 896 с.
19. Маркировка электронных компонентов. Определитель / А.А. Бахметьев, В.Б. Ежов, И.С. Кирюхин, А.В. Перебаскин, В.М. Халикеев. – 14-е изд., – М.: ДМК Пресс, 2016. – 368 с.
20. Мартин Р. Чистый код: создание, анализ и рефракторинг. Библиотека программиста. – СПб.: Питер, 2017. – 464 с.
21. Мобильные роботы: робот-колесо и робот-шар. /Сборник работ/. – Ижевск: «Ижевский институт компьютерных исследований», 2013. – 532 с.
22. Монк С. Электроника. Теория и практика. – СПб.: БХВ-Петербург, 2018. – 1168 с.
23. Монк С. Практическая электроника: иллюстрированное руководство для радиолюбителей. – М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2018. – 352 с.
24. Олифер В.Г., Олифер И.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2015. – 944 с.
25. Перельман Я. Занимательная физика. – СПб.: Азбука, 2018. – 272 с.
26. Платт Ч. Электроника для начинающих (2-е издание). – Спб.: БХВ-Петербург, 2019. – 416 с.
27. Ричардсон М., Уоллес Ш. Заводим Raspberry Pi. – М.: ООО «Амперка», 2013. – 230 с.
28. Скарпио М. Двигатели для моделистов: руководство по шаговым двигателям, сервоприводам и другим типам электродвигателей. – СПб.: ООО «Альфа-книга», 2018. – 432 с.
29. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 256 с.
30. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 190 с.
31. Шилдт Г. C# 4.0. Полное руководство. – М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2018, – 1056 с.
32. Яценков В.С. Твой первый квадрокоптер: теория и практика. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 256 с.

Перечень электронных образовательных ресурсов
Методические рекомендации министерств и ведомств

1. «Методические рекомендации по профилактике потребления курительных смесей»
2. «Методические рекомендации по безопасности использования сети «Интернет»

3. «Методические рекомендации по рациональной организации занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Адрес:
https://drive.google.com/drive/folders/1bczKlvyqO7jVQpX7ucfNOaVw8zezpAPV

Учебно-методические пособия,
разработанные Фондом новых форм развития образования

1. Тулкит «Аэроквантум»
2. Тулкит «Проробоквантум»
3. Тулкит «Хайтек-квантум»
4. Тулкит «Геоквантум»
5. Тулкит «Промышленный дизайн»
6. Тулкит «IT-квантум»
7. Тулкит «VR/AR-квантум»
8. Программа «Урок технологии. 5 класс. Промышленный дизайн»
9. Программа «Урок технологии. 6 класс. VR/AR технологии»
10. Программа «Урок технологии. 7 класс. Геоинформационные технологии»
11. Пособие «Основы проектной деятельности»
12. Пособие «Учимся шевелить мозгами»
13. Пособие «Дизайн-мышление»
14. Пособие «Рефлексия»
15. Презентация «Управление проектами»
16. Презентация «Обзор Softskills»
17. Атлас новых профессий
18. Лабораторный практикум по изучению микроконтроллеров STM32 на базе отладочного модуля STM32F3 Discovery
19. Пособие «Инженерные и исследовательские задачи»
20. Презентация «Дизайн-мышление»
21. Комментарии к презентации «Дизайн-мышление»
22. Сборник нормативных материалов «Инструментарий работника дополнительного образования»
23. Презентация «Методики генерации идей»
24. Кейс «Мобильная робототехника»

Адрес:
https://drive.google.com/drive/folders/12WtTG5S5lH6YONeqGCdSTGMrEytOSL8r

Методические материалы детского технопарка «Кванториум»

1. Презентация «Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в ДТ «Кванториум»
2. Презентация «Применение технологии целеполагания»
3. Презентация «Основы и сущность педагогического мастерства»
4. Презентация «Конфликты в педагогическом общении и их преодоление»
5. Презентация «Кейс-технология и педагогический сценарий»

6. Презентация «Упражнения для глаз»
7. Методические рекомендации по применению технологии целеполагания на занятиях с обучающимися в структурном подразделении «Детский технопарк «Кванториум» государственного бюджетного учреждения дополнительного образования «Тверской областной Центр юных техников»

Адрес:
https://drive.google.com/drive/folders/1bczKlvyqO7jVQpX7ucfNOaVw8zezpAPV