

Областное государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Димитровградский технический колледж»

Детский технопарк «Кванториум»

Рассмотрена на заседании
педагогического совета
Протокол № 9
от 10.04.2023

Директор
Кологреев В.А.
Приказ № 22 от 19.04.2023



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности**

«Механизация технологического процесса»

Хайтек - Д

Срок реализации программы – **144 часа**

Возраст обучающихся: **12-17 лет**

Уровень программы (**базовый**)

Автор-разработчик:
педагог дополнительного
образования П.С.Бондаренко

г. Димитровград, 2023 г.

Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1. Комплекс основных характеристик программы

| | |
|--|----|
| 1.1. Пояснительная записка | 3 |
| 1.2. Цель и задачи программы | 9 |
| 1.3. Планируемые результаты освоения программы | 12 |
| 1.4. Содержание программы | 13 |

2. Комплекс организационно-педагогических условий.

| | |
|--|----|
| 2.1. Календарно-учебный график | 17 |
| 2.2. Воспитательный модуль | 20 |
| 2.2. Условия реализации программы | 25 |
| 2.3. Формы аттестации и критерии результативности обучения | 28 |
| 2.4. Методические материалы | 31 |

| | |
|--------------------------|-----------|
| Список литературы | 32 |
|--------------------------|-----------|

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Механизация технологического процесса» Хайтек - Д предназначена для детей 12-17 лет, имеет техническую направленность и предусматривает развитие творческих способностей, формирование технических ЗУН, овладение soft- и hard-компетенциями. Программа предназначена для работы в учреждениях дополнительного образования с обучающимися образовательных учреждений, желающими овладеть основами проектирования объектов из области хайтек производства.

Программа направлена на освоение обучающимися аддитивных технологий, основ моделирования и программирования, навыков работы на современном высокотехнологичном оборудовании, работы в векторном редакторе, на 3d принтере, владение лазерными технологиями, лазерной резкой и гравировкой, работы на станках с ЧПУ и паяльным оборудованием.

Основными задачами в работе по программе является ориентация на максимальную самореализацию личности, личностное и профессиональное самоопределение, социализацию и адаптацию детей в обществе. На всех этапах реализации программы основной целью является создание интереса у детей техническому виду деятельности, формирование потребности в приобретении специальных знаний и навыков для подготовки к осознанному выбору профессии.

В ходе практических занятий по программе продвинутого уровня обучающиеся получают навыки проектирования объектов из области хайтек на высокотехнологичном оборудовании, навыки решения инженерных задач, поймут особенности и возможности высокотехнологичного оборудования и способы его практического применения, а также определяют наиболее интересные направления для дальнейшего практического изучения, в том числе основы начального технологического предпринимательства.

Дополнительная общеразвивающая программа разработана на основе специализированной методической литературы и профессионального опыта педагога.

Нормативно-правовое обеспечение программы.

В настоящее время содержание, роль, назначение и условия реализации программ дополнительного образования закреплены в следующих нормативных документах:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р об утверждении «Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

3. Приказ Минпросвещения РФ от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

4. Приказ от 30 сентября 2020 г. N 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196»;

5. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;

6. СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;

7. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ);

8. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. N 882/391 "Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

9. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»

10. «Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;

11. Устав ОГБПОУ «ДТК»;

12. Положение о детском технопарке «Кванториум».

Уровень освоения программы: базовый

Направленность (профиль) программы: техническая

Актуальность программы

Программа предполагает создание практико-ориентированной образовательной среды для формирования предпрофессиональных качеств, необходимых для инженерных и рабочих кадров будущего, выявлению и развитию талантливой молодежи.

Актуальность программы обусловлена тем, что приоритетными направлениями государственной политики в сфере образования становится

поддержка и развитие технического творчества, вовлечение детей в научно – техническую сферу и повышение престижа инженерных профессий.

Ускорение технологического развития в стране и мире, увеличение количества организаций, осуществляющих технологические инновации, развитие производительных сил требует подготовку специальных кадров, отвечающих новым требованиям и компетенциям цифровой экономики.

Одной из главных задач современного образования является содействие воспитанию нового поколения, отвечающего по своему уровню развития и образу жизни, современным условиям развития общества; в необходимости подготовить высококвалифицированных специалистов в области инженерии.

Освоение инженерных технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо для развития изобретательства, инженерии и молодёжного технологического предпринимательства.

Побуждение детей к самостоятельному поиску нового в индивидуально интересующей его области (составляющей основу творчества), вовлечение в сферу производственной деятельности, умение планировать и анализировать свою деятельность - все эти факторы являются основой при формировании готовности к саморазвитию и непрерывному образованию обучающегося.

Программа отвечает потребностям детей в техническом творчестве, ориентирована на решение личностных проблем ребенка, и соответствует социальному заказу общества в подготовке технически грамотных личностей владеющих навыками в области хайтек производства и способных создавать новые и востребованные продукты.

Новизна и отличительные особенности программы

Новизна программы заключается в том, что обучающиеся не просто совершенствуют навыки работы на высокотехнологичном инженерном оборудовании, но и получают базовые знания по организации технологических процессов и управлению проектами, а также созданию интересных инженерных продуктов.

Программа рассчитана на знакомство с основами изобретательства и инженерии, навыками использования графических платформ и компьютерной графики, формирование знаний и навыков, необходимых для разработки и воплощения своих идей и проектов в жизнь на основе решения реальных задач (кейсов). Предлагается обучение на современном оборудовании и дальнейшее применение полученных компетенций в исследованиях и проектах.

Программа реализуется с применением высокотехнологичного оборудования и воплощает идею Хайтек-квантума по выявлению и подготовке мотивированных школьников, готовых к использованию современных материалов и созданию технологий будущего на основе получения навыков программирования, конструирования и материалообработки.

Знания и навыки, предлагаемые программой, становятся инструментом для саморазвития личности, формирования познавательного интереса у обучающихся к современным технологиям обработки материалов промышленности. Программа содействует появлению готовности исследовательской и изобретательской деятельности, формирования способности к нестандартному мышлению и принятию решений в условиях неопределенности.

Программа интегрирует в себе техническую направленность и практическую значимость. Изучение методов и способов обработки материалов способствует воспитанию у обучающихся интереса к технике, к машиностроительным профессиям. Это дает возможность расширить технический кругозор, творческую, конструкторскую и технологическую деятельность учащихся.

Особенность данной программы в том, что она позволяет обучающимся, прошедшим обучение в объединениях начального технического моделирования наиболее полно использовать и развить полученные знания и умения до политехнического кругозора, а также является естественным продолжением дальнейшего углубленного обучения подростков техническому творчеству, ориентированного на инженерные профессии.

Ценность программы состоит в том, что в ней уделяется большое внимание практической деятельности учащихся. Программа основана на принципах развивающего обучения, способствует повышению качества обучения, формированию алгоритмического стиля мышления и усилению мотивации к обучению.

Основным методом изучения модуля является метод кейсов. (Кейс- это описание проблемной ситуации, понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего). Наряду с этим, программой предусматривается проектная деятельность.

Дополнительное образование в объединении дает возможность шире познакомить и увлечь обучающихся современной техникой, может быть в виде хобби, а может это, будет их первая ступень в профессиональной деятельности.

В учебных группах дети могут удовлетворить свои желания по изготовлению того или иного изделия различной сложности. В этом им помогает педагог, который, в зависимости от требований времени, создает новые учебные программы, обеспечивает их новейшим методическим сопровождением и технологиями. Развитию технического мышления учащихся способствует включение в различные этапы занятия слесарной обработки: работе сначала ручным и электроинструментом, а затем на станках с ЧПУ с последующим обобщением результатов, решением технологических задач и заданий по созданию новых технологий обработки материалов или усовершенствование предложенной.

Педагогическая целесообразность.

Педагогическая целесообразность программы заключена в применении технологии дизайн – мышления в учебном процессе, которая позволяет расширить привычные рамки и применить творческий подход в решении инженерных задач, научиться анализировать запросы клиентов, сделать технологический процесс гибким и динамичным.

Через изучение и овладение техническими знаниями и информационными технологиями формируется инженерное мышление современного ребенка, готового к разработке и внедрению инноваций в жизнь. В рамках реализации данной программы обучающиеся будут не просто работать на современном технологичном оборудовании, они научатся генерировать идеи по применению этого оборудования при решении конкретных задач и разработки проектов.

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

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

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

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

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

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

Адресат программы: дети в возрасте от **12** до **17** лет.

Характеристика возрастной группы.

Программа рассчитана на широкий возрастной диапазон обучающихся: 12-17 лет. Подростковый период отличается выходом ребенка на качественно новую социальную позицию, в которой формируется его сознательное

отношение к себе как члену общества. Основной формой самопознания подростка является сравнение себя с другими людьми — взрослыми, сверстниками. Поведение подростка регулируется его самооценкой, а самооценка формируется в ходе общения с окружающими людьми. Первостепенное значение в этом возрасте приобретает общение со сверстниками.

Особое значение в этом возрасте для ребенка имеет коллектив, общественное мнение, оценка сверстниками его поступков и действий. Дети стремятся завоевать в глазах сверстников авторитет, занять достойное место в коллективе. В этом возрасте у детей проявляется стремление к самостоятельности и независимости, возникает интерес к собственной личности, формируется самооценка, развиваются абстрактные формы мышления. Общаясь со сверстниками, подростки активно осваивают нормы, цели, средства социального поведения, вырабатывают критерии оценки себя и других, Педагогов воспринимают через призму общественного мнения группы.

В связи с этим основная форма проведения занятий — это практические работы, в ходе которых у детей появляется возможность продемонстрировать свои индивидуальные способности и коллективные решения поставленных задач. Все занятия носят познавательный характер, обеспечены демонстрационным материалом, что позволяет их адаптировать к конкретному возрасту.

Срок освоения программы: 9 месяцев

Базовый модуль. Часть I — 4 мес.

Базовый модуль. Часть II — 5 мес.

Объём программы: 144 часа

Базовый модуль. Часть I — 64 часа

Базовый модуль. Часть II — 80 часов

Режим занятий: Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа.

Формы обучения и особенности организации образовательного процесса.

Приоритетным методом организации практической деятельности обучающихся является практическая работа, а на более поздних этапах - проектная деятельность. Технология проектирования предусматривает: решение обучающимся или группой обучающихся определенной проблемы, использование разнообразных методов, средств обучения, интегрирование знаний, умений из различных областей науки, техники, творчества. Учебное проектирование ориентировано на самостоятельную деятельность обучающихся - индивидуальную, парную или групповую.

Программа предусматривает использование следующих форм работы:
фронтальной - подача материала всему коллективу воспитанников;

индивидуальной - самостоятельная работа обучающихся с оказанием педагогом помощи при возникновении затруднения, не уменьшая активности обучающегося и содействуя выработке навыков самостоятельной работы;

групповой/работа в малых группах - обучающимся предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности. Всё это способствует более быстрому и качественному выполнению заданий, также можно использовать форму «межквантового взаимодействия».

дистанционной - с применением телекоммуникационных технологий, электронного обучения, дающих возможность обучающимся освоить объём требуемой информации без непосредственного контакта с педагогом.

Особым приёмом при организации групповой формы работы является ориентирование детей на создание так называемых минигрупп или подгрупп с учётом их возраста и опыта работы. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий, которые состоят из теоретической и практической части.

Виды учебной деятельности

- просмотр и обсуждение учебных фильмов, презентаций, роликов;
- объяснение и интерпретация наблюдаемых явлений;
- анализ проблемных учебных ситуаций;
- построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных;
- проведение исследовательского эксперимента;
- поиск необходимой информации в учебной и справочной литературе;
- поиск необходимой информации в глобальной сети Интернет;
- выполнение практических работ;
- подготовка выступлений и докладов с использованием разнообразных источников информации;
- публичное выступление.

Режим занятий утверждается основным расписанием, доводится до сведения воспитанников и их родителей/законных представителей, а также размещается на сайте детского технопарка «Кванториум».

Формирование групп обучающихся происходит по возрастному ограничению - состав группы постоянный.

Основная форма обучения - комплексные занятия.

- На этапе изучения нового материала используются формы обучения: лекции, объяснения, рассказ, демонстрация, игры, экскурсии;
- На этапе практической деятельности используются формы обучения: беседы, дискуссии, практическая работа, выставки, практические занятия; занятия-соревнования;
- На этапе освоения навыков используются творческие задания Workshop (рабочая мастерская - групповая работа, где все участники активны и самостоятельны);

- На этапе проверки полученных знаний используются формы обучения: публичные выступления с демонстрацией результатов работы, дискуссии, рефлексия.

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;
- проектные технологии - достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

Все виды практической деятельности в программе направлены на освоение различных комбинаций технологий работы с информацией, компьютером, программным обеспечением, сопутствующей документацией и методическими материалами. Большое внимание уделяется обеспечению безопасности труда обучающихся при выполнении различных работ, в том числе по соблюдению правил электробезопасности.

Методы образовательной деятельности

При проведении занятий используются следующие методы:

- объяснительно-иллюстрационный метод - обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
- эвристический метод - обучение, ставящее целью конструирование учеником собственного смысла, целей и содержания образования, а также процесса его организации, диагностики и осознания;
- 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;
- игровой метод (игра-квест на развитие внимания, памяти, воображения).

1.2. Цель и задачи программы

Цель образовательной программы: формирование и совершенствование знаний и навыков по работе с высокотехнологичным оборудованием, формирование у обучающихся познавательного интереса к аддитивным технологиям, исследовательской, изобретательской деятельности и проектирования, формирование способности к нестандартному мышлению и самостоятельному принятию решений. Выявление обучающихся, проявляющих способность к научно-техническому творчеству и решению инженерных задач, созданию продуктов, ориентированных на запросы потребителя.

Задачи образовательной программы:

Обучающие:

- совершенствовать навыки работы с современным оборудованием для решения реальных инженерных задач;
- научить применять инструменты дизайн – мышления при решении инженерных задач.

Развивающие (метапредметные):

- обучить различным способам решения проблем творческого и поискового характера для дальнейшего самостоятельного создания способа решения проблемы;
- формировать умение использовать различные типы суждений;
- формировать умения анализировать поставленные задачи,
- формировать навыки планирования собственной деятельности;
- развивать у обучающихся чувство ответственности, внутренней инициативы, самостоятельности, тяги к самосовершенствованию;
- развивать познавательные интересы и формировать познавательную активность;
- развивать творческие способности и алгоритмическое мышление;
- формировать умение применять полученные знания при реализации инженерных проектов.
- формировать умение работать в команде и публично демонстрировать проект.

Воспитательные (личностные):

- способствовать формированию научного мировоззрения;
- содействовать усвоению определенного объема научных знаний.

- воспитывать личностные качества: самостоятельность, уверенность в своих силах, креативность;
- воспитывать интерес к творческой и изобретательской деятельности;
- развивать образное, техническое и аналитическое мышление;
- воспитывать бережное отношение к техническим устройствам.
- формировать культуру здорового и безопасного образа жизни.
- развивать навыки необходимые для проектной деятельности.

1.3 Планируемые результаты освоения программы

Материал программы подобран с учетом формирования определенных компетенций (soft skills «гибких навыков» и hard skills «жестких навыков»). «Гибкие навыки» (soft skills) – комплекс неспециализированных, важных надпрофессиональных навыков, которые отвечают за успешное участие в рабочем процессе, высокую производительность, являются сквозными, однако не связаны с конкретной предметной областью.

«Жесткие навыки» (hard skills) – профессиональные навыки, которым можно научить и которые можно измерить.

Планируемые результаты:

Личностные:

- формирование системного мышления, изобретательских навыков, навыков командной работы;
- наличие высокого познавательного интереса обучающихся;
- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- умение ставить вопросы, связанные с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- умение видеть проблемы и предлагать креативные пути их решения;
- умение использовать критическое мышление, чтобы определять недостоверную информацию, находить несоответствие;
- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности, умение генерировать и воплощать идеи без помощи педагога;
- способность творчески решать технические задачи;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.
- соблюдение инструкций и правил техники безопасности, бережное отношение к оборудованию и техническим устройствам.

Метапредметные:

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

- выбор наиболее оптимальных способов решения задач в зависимости от конкретных условий.
- умение генерировать новые идеи и находить решение проблемы;
- установление эффективного взаимодействия для достижения результатов;
- умение использовать различные источники информации;
- формирование и развитие ответственности и способности принимать решения, способности понимать и уважать точку зрения другого человека;
- наличие устойчивого интереса к инженерному, техническому творчеству.

Предметные:

- умение применять принципы и модели дизайн-мышления при решении инженерных задач;
- навыки работы на инженерном оборудовании - 3D-принтеры;
- знание и владение практическими базисными знаниями в работе на лазерном оборудовании;
- знание и владение практическими базисными знаниями в работе на паяльном оборудовании;
- знание и владение практическими базисными знаниями в работе на станках с числовым программным управлением;
- знание и владение основными технологиями, используемые в Хайтек - цехе, их отличие, особенности и практики применения;
- знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария.

1.4. Содержание программы. Учебный план.

Содержание программы

| № п/п | Наименование раздела \ темы | Количество академических часов | | | Форма аттестации/ контроля |
|----------------------------|--|--------------------------------|--------|----------|---|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| Модуль 1 (64 часа). | | | | | |
| 1 | Введение. Инструктаж по ТБ. Методы поиска решения изобретательских задач. Решение творческих задач | 4 | 2 | 2 | Обсуждение Устный опрос |
| 2 | Решение изобретательских задач методом ИКР. Решение изобретательских задач методом «маленьких человечков». | 4 | 2 | 2 | Обсуждение Устный опрос |
| 3 | Поиск идей. Лазерная резка и гравировка – принцип действия. | 4 | 2 | 2 | Контрольное задание |
| 4 | Подготовка задания на лазерную резку и гравировку. Задание режимов резания. | 4 | 2 | 2 | Обсуждение Устный опрос |
| 5 | Применение векторной и растровой графики для формирования задания. | 20 | 4 | 16 | Обсуждение Устный опрос Контрольное |

| | | | | | |
|-----------------------------|---|------------|-----------|------------|---|
| | Технология проектирования изделий из фанеры и акрила. | | | | задание |
| 6 | Гравировка изделия. | 4 | 0 | 4 | Контрольное задание |
| 7 | Основы фрезерной обработки изделий. Фрезы. Фрезерный раскрой изделий. | 4 | 2 | 2 | Обсуждение Устный опрос |
| 8 | Проверка готового изделия. Основы пайки. | 8 | 2 | 6 | Обсуждение Устный опрос |
| 9 | Оборудование для пайки. Паяльные материалы. Технология ручной пайки. | 6 | 2 | 4 | Обсуждение Устный опрос Контрольное задание |
| 10 | Сборка электронных компонентов. | 6 | 2 | 4 | Устный опрос Контрольное задание |
| Модуль 2 (80 часов). | | | | | |
| 11 | Что такое Arduino? Возможности. | 8 | 2 | 6 | Обсуждение Устный опрос Контрольное задание |
| 12 | Первые шаги, подключение и настройка. | 8 | 2 | 6 | Обсуждение Устный опрос Контрольное задание |
| 13 | Установка программ. | 6 | 2 | 4 | Обсуждение Устный опрос Контрольное задание |
| 14 | Управление устройствами. | 6 | 2 | 4 | Обсуждение Устный опрос Контрольное задание |
| 15 | Прием и обработка информации. | 8 | 2 | 6 | Обсуждение Устный опрос Контрольное задание |
| 16 | Мой первый робот на Arduino/ | 8 | 2 | 6 | Обсуждение Устный опрос Контрольное задание |
| 17 | Прототипирование | 16 | 4 | 12 | Обсуждение Устный опрос Контрольное задание |
| 18 | Предзащита и доработка проектов. | 12 | 0 | 12 | Подготовка к защите проекта |
| 19 | Защита проектов. Итоговая рефлексия. | 8 | 2 | 6 | Защита проекта |
| | | 144 | 38 | 106 | |

**Содержание программы.
Модуль 1 (64 часа)**

Тема 1. Введение. Инструктаж по ТБ. Методы поиска решения изобретательских задач. Решение творческих задач. (4 часа).

Теория - 2 часа.

Инструктаж по технике безопасности. Правила техники безопасности при

нахождении в детском технопарке «Кванториум», ТБ при работе со специальным оборудованием Хайтек цеха. Методы поиска решения изобретательских задач.

Практика - 2 час.

Знакомство группы, самопрезентация. Решение творческих задач.

Тема 2. Решение изобретательских задач методом. Решение изобретательских задач методом «маленьких человечков». (4 часа).

Теория - 2 часа.

Знакомство с методом ИКР (идеальный конечный результат) при решении изобретательских задач. Автоматизированное проектирование, методы поиска технических решений, основы проектирования. Использование метода «маленьких человечков» при решении изобретательских задач.

Практика - 2 часа.

Решение изобретательских задач.

Тема 3. Поиск идей. Лазерная резка и гравировка – принцип действия. (4 часа).

Теория - 2 часа.

РО (риски использования) лазеров. Лазерный станок, его основные элементы и приёмы труда на нём. Техника безопасности и охраны труда при работе с лазерным станком. Устройство и приёмы работы на лазерном станке, принципы действия при резке и гравировке. Технологические ограничения лазерного станка.

Практика – 2 час.

Изготовление простых артефактов и изделий с применением лазерных технологий.

Тема 4. Подготовка задания на лазерную резку и гравировку.

Задание режимов резания. (4 часа).

Теория - 2 часа.

Подготовка задания на лазерную резку и гравировку. Проектирование изделий с применением лазерных технологий.

Практика – 2 час.

Задание режимов резания. Резка и гравировка с применением лазерных технологий.

Тема 5. Применение векторной и растровой графики для формирования задания. Технология проектирования изделий из фанеры и акрила. (20 часов).

Теория - 8 часов.

Что такое векторная графика? Как ее применять при работе на лазерном станке. Исследование воздействия лазерного излучения на поверхность материалов. Ознакомление с российскими разработками по лазерным технологиям, со средой 2Д редактора. Технология проектирования изделий из фанеры и акрила.

Практика – 16 часов.

Разработка дизайна гравировки или заготовки с использованием лазерных технологий.

Тема 6. Гравировка изделия. (4 часа).

Практика – 4 часа.

Создание изделия с помощью лазерных технологий. Создание макета в программе для векторной графики. Подготовка файла для лазерной резки и гравировки. Определение материала изделия. Выполнение лазерной резки деталей. Выполнение лазерной гравировки изображения. Постобработка деталей. Сборка изделия. Тестирование и устранение ошибок.

Тема 7. Основы фрезерной обработки изделий. Фрезы. Фрезерный раскрой изделий. (4 часа).

Теория - 2 часа.

Устройства и принципы действия фрезерных станков с числовым программным управлением, подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. Основы фрезерной обработки изделий. Фрезы.

Практика – 2 часа.

Фрезерный раскрой изделий.

Тема 8. Проверка готового изделия. Основы пайки. (8 часов).

Теория - 2 часа.

Основы пайки. Области применения пайки. Техника безопасности при работе с паяльным оборудованием и пайке электронных компонентов и проводов.

Практика - 6 часов.

Технологии пайки, навыки пайки на современном паяльном оборудовании с применением различных флюсов и припоев.

Тема 9. Оборудование для пайки. Паяльные материалы. Технология ручной пайки. (6 часов).

Теория - 2 часа.

Оборудование для пайки. Паяльные материалы. Виды, физические основы пайки, флюсы, припой, технология пайки, применяемое оборудование, инструменты и приспособления.

Практика – 4 часа.

Обучение ручной пайки. Распайка электронной сборки.

Тема 10. Сборка электронных компонентов (6 часов).

Теория - 2 часа.

Основные элементы электронных устройств. Основные электронные компоненты, применяемые в современном производстве. Ознакомление с техническими особенностями электронных устройств.

Практика - 4 часа.

Пайка электронных компонентов и проводов.

Модуль 2 (80 часов)

Тема 11-17. Что такое Arduino? Возможности. Первые шаги, подключение и настройка. Установка программ. Управление устройствами. Прием и обработка информации. Мой первый робот на Arduino. (44 часа).

Теория - 12 часов.

Что такое Arduino? Отличительные особенности платформы Arduino. Возможности Arduino. Структура программы для Arduino. Программирование.

Практика - 32 часа.

Сборка и программирование электронных устройств с помощью платформы Arduino. Создание прототипа.

Тема 17. Прототипирование. (16 часов).

Теория – 4 часа. Чем макет отличается от прототипа. Ключевые этапы создания прототипа.

Практика – 12 часов. Разработка прототипа продукта используя технологии квантума Хайтек.

Тема 18. Предзащита и доработка проектов. (12 часов).

Практика – 12 часов.

Доработка изделия к защите проекта.

Тема 19. Защита проектов. Итоговая рефлексия. (8 часов).

Теория - 2 часа.

Подготовка к выступлению.

Практика –6 часов.

Защита проектов. Рефлексия.

2. Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1. Календарно-учебный график

| № п/п | Число | Месяц | Время занятий | Форма занятия | Кол-во часов | Место проведения | Тема занятия | Форма контроля |
|-------|-------|-------|---------------|---------------|--------------|------------------|--|---------------------|
| 1. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Введение. Инструктаж по ТБ. Методы поиска решения изобретательских задач. Решение творческих задач | Обсуждение |
| 2. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Введение. Инструктаж по ТБ. Методы поиска решения изобретательских задач. Решение творческих задач | Устный опрос |
| 3. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Решение изобретательских задач методом ИКР. Решение изобретательских задач методом «маленьких человечков». | Устный опрос |
| 4. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Решение изобретательских задач методом ИКР. Решение изобретательских задач методом | Контрольное задание |

| | | | | | | | | |
|-----|--|--|--|-----------------|---|---------------|--|---------------------|
| | | | | | | | «маленьких человечков». | |
| 5. | | | | Комплек сное | 2 | Хайтек Цех | Поиск идей. Лазерная резка и гравировка – принцип действия. | Обсуждение |
| 6. | | | | Комплек сное | 2 | Хайтек Цех | Поиск идей. Лазерная резка и гравировка – принцип действия. | Устный опрос |
| 7. | | | | Комплек сное | 2 | Хайтек Цех | Подготовка задания на лазерную резку и гравировку. Задание режимов резания. | Устный опрос |
| 8. | | | | Комплек сное | 2 | Хайтек Цех | Подготовка задания на лазерную резку и гравировку. Задание режимов резания. | Контрольное задание |
| 9. | | | | Комплек сное | 2 | Хайтек Цех | Применение векторной и растровой графики для формирования задания. Технология проектирования изделий из фанеры и акрила. | Обсуждение |
| 10. | | | | Комплек сное | 2 | Хайтек Цех | Применение векторной и растровой графики для формирования задания. Технология проектирования изделий из фанеры и акрила. | Обсуждение |
| 11. | | | | Комплек сное | 2 | Хайтек Цех | Применение векторной и растровой графики для формирования задания. Технология проектирования изделий из фанеры и акрила. | Устный опрос |
| 12. | | | | Комплек сное | 2 | Хайтек Цех | Применение векторной и растровой графики для формирования задания. Технология проектирования изделий из фанеры и акрила. | Устный опрос |
| 13. | | | | Комплек сное | 2 | Хайтек Цех | Применение векторной и растровой графики для формирования задания. Технология проектирования изделий из фанеры и акрила. | Устный опрос |
| 14. | | | | Комплек сное | 2 | Хайтек Цех | Применение векторной и растровой графики для формирования задания. Технология проектирования изделий из фанеры и акрила. | Устный опрос |
| 15. | | | | Комплек сное | 2 | Хайтек Цех | Применение векторной и растровой графики для формирования задания. Технология проектирования изделий из фанеры и акрила. | Контрольное задание |
| 16. | | | | Комплек сное | 2 | Хайтек Цех | Применение векторной и растровой графики для формирования задания. Технология проектирования изделий из фанеры и акрила. | Контрольное задание |
| 17. | | | | Комплек сное | 2 | Хайтек Цех | Применение векторной и растровой графики для формирования задания. Технология проектирования изделий из фанеры и акрила. | Контрольное задание |
| 18. | | | | Комплек сное | 2 | Хайтек Цех | Применение векторной и растровой графики для формирования задания. Технология проектирования изделий из фанеры и акрила. | Контрольное задание |

| | | | | | | | | |
|-----|--|--|--|-------------|---|------------|---|---------------------|
| 19. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Гравировка изделия. | Обсуждение |
| 20. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Гравировка изделия. | Устный опрос |
| 21. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Основы фрезерной обработки изделий. Фрезы. Фрезерный раскрой изделий. | Устный опрос |
| 22. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Основы фрезерной обработки изделий. Фрезы. Фрезерный раскрой изделий. | Контрольное задание |
| 23. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Проверка готового изделия. Основы пайки. | Обсуждение |
| 24. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Проверка готового изделия. Основы пайки. | Устный опрос |
| 25. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Проверка готового изделия. Основы пайки. | Устный опрос |
| 26. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Проверка готового изделия. Основы пайки. | Контрольное задание |
| 27. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Оборудование для пайки. Паяльные материалы. Технология ручной пайки. | Обсуждение |
| 28. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Оборудование для пайки. Паяльные материалы. Технология ручной пайки. | Устный опрос |
| 29. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Оборудование для пайки. Паяльные материалы. Технология ручной пайки. | Контрольное задание |
| 30. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Сборка электронных компонентов. | Обсуждение |
| 31. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Сборка электронных компонентов. | Устный опрос |
| 32. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Сборка электронных компонентов. | Контрольное задание |
| 33. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Что такое Arduino? Возможности. | Обсуждение |
| 34. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Что такое Arduino? Возможности. | Устный опрос |
| 35. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Что такое Arduino? Возможности. | Устный опрос |
| 36. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Что такое Arduino? Возможности. | Контрольное задание |
| 37. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Первые шаги, подключение и настройка. | Обсуждение |
| 38. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Первые шаги, подключение и настройка. | Устный опрос |
| 39. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Первые шаги, подключение и настройка. | Устный опрос |
| 40. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Первые шаги, подключение и настройка. | Контрольное задание |
| 41. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Установка программ. | Обсуждение |
| 42. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Установка программ. | Устный опрос |
| 43. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Установка программ. | Контрольное задание |
| 44. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Управление устройствами. | Обсуждение |
| 45. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Управление устройствами. | Устный опрос |
| 46. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Управление устройствами. | Контрольное задание |

| | | | | | | | | |
|-----|--|--|--|-------------|---|------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| 47. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Прием и обработка информации. | Обсуждение |
| 48. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Прием и обработка информации. | Устный опрос |
| 49. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Прием и обработка информации. | Устный опрос |
| 50. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Прием и обработка информации. | Контрольное задание |
| 51. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Мой первый робот на Arduino/ | Обсуждение |
| 52. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Мой первый робот на Arduino/ | Устный опрос |
| 53. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Мой первый робот на Arduino/ | Устный опрос |
| 54. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Мой первый робот на Arduino/ | Контрольное задание |
| 55. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Прототипирование | Обсуждение |
| 56. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Прототипирование | Обсуждение |
| 57. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Прототипирование | Устный опрос |
| 58. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Прототипирование | Устный опрос |
| 59. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Прототипирование | Устный опрос |
| 60. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Прототипирование | Контрольное задание |
| 61. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Прототипирование | Контрольное задание |
| 62. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Прототипирование | Контрольное задание |
| 63. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Предзащита и доработка проектов. | Подготовка к защите проекта |
| 64. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Предзащита и доработка проектов. | Подготовка к защите проекта |
| 65. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Предзащита и доработка проектов. | Подготовка к защите проекта |
| 66. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Предзащита и доработка проектов. | Подготовка к защите проекта |
| 67. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Предзащита и доработка проектов. | Подготовка к защите проекта |
| 68. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Предзащита и доработка проектов. | Подготовка к защите проекта |
| 69. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Защита проектов. Итоговая рефлексия. | Защита проекта |
| 70. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Защита проектов. Итоговая рефлексия. | Защита проекта |
| 71. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Защита проектов. Итоговая рефлексия. | Защита проекта |
| 72. | | | | Комплексное | 2 | Хайтек Цех | Защита проектов. Итоговая рефлексия. | Защита проекта |

2.2. Воспитательный модуль.

В современных условиях развития информационных технологий, изменился социальный заказ общества к учреждениям дополнительного образования. На первый план вышла потребность в воспитании высокообразованного человека, одинаково успешного во многих сферах

деятельности. На этой основе у обучающихся формируются следующие качества личные качества - творческая, познавательная и исследовательская активность, которые пригодятся в будущей взрослой жизни и помогут достижению профессиональных успехов.

Воспитательная работа в рамках реализации программы «Механизация технологического процесса» строится на основе «Программы воспитания в детском технопарке «Кванториум» и является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Воспитательный компонент программы вовлекает обучающихся в многогранную познавательную и творческую деятельность, создавая условия для самовыражения и самоутверждения.

Все блоки и разделы программы включают в себя воспитательные задачи, которые призваны помочь всем участникам образовательного процесса реализовать воспитательный потенциал совместной деятельности.

В содержательную часть заложена интегративная модель взаимодействия воспитательного и предметного компонента программы.

В итоге реализации воспитательной составляющей программы определены личностные результаты и контрольные мероприятия.

Учебно - тематический план воспитательной работы

| № п/п | Тематика занятия | Кол-во часов | Воспитательный компонент |
|-------|---|--------------|--|
| 1. | Введение. Инструктаж по ТБ. Методы поиска решения изобретательских задач. Решение творческих задач | 4 | Безопасное поведение в кабинете, формирование навыка организации рабочего места и соблюдение правил ТБ, установление доверительных отношений между педагогом и обучающимися. Воспитание ценностного отношения к своему здоровью и здоровью окружающих. |
| 2. | Решение изобретательских задач методом ИКР. Решение изобретательских задач методом «маленьких человечков». | 4 | Беседа о применении аддитивных технологий в производстве, в изобретениях, повышение привлекательности науки. Формирование уважительного отношения к товарищам, к педагогу. Установление доверительных отношений между педагогом и обучающимися, формирование навыка организации рабочего места и соблюдение правил ТБ. |
| 3. | Поиск идей. Лазерная резка и гравировка – принцип действия. | 4 | Включение в занятие интеллектуальной викторины, как игровой процедуры, которая помогает налаживанию позитивных межличностных отношений в группе. Закрепление навыка организации рабочего места и соблюдение правил ТБ, установление доверительных отношений между педагогом и обучающимися. |
| 4. | Подготовка задания на лазерную резку и гравировку. Задание режимов резания. | 4 | Формирование основ научного мировоззрения, усвоение определенного объема научных знаний в области 3D-технологий. Закрепление навыка организации рабочего места, соблюдение правил ТБ, выработка потребности добросовестно трудиться. |

| | | | |
|-----|--|-----------|--|
| 5. | Применение векторной и растровой графики для формирования задания. Технология проектирования изделий из фанеры и акрила. | 20 | Беседа о здоровом образе жизни. Закрепление навыка организации рабочего места и соблюдения правил ТБ, потребности добросовестно трудиться. Формирование у обучающихся организаторских и лидерских качеств, стремление к получению качественного законченного результата. |
| 6. | Гравировка изделия. | 4 | Развитие навыков совместной работы, умения работать самостоятельно правильно оценивая смысл и последствия своих действий. |
| 7. | Основы фрезерной обработки изделий. Фрезы. Фрезерный раскрой изделий. | 4 | Побуждение обучающихся к соблюдению на занятии общепринятых норм поведения, правил общения со старшими (педагогами) и сверстниками (обучающимися), принципов учебной дисциплины, самоорганизации и усидчивости. Воспитание аккуратности и бережливости при работе с оборудованием. |
| 8. | Проверка готового изделия. Основы пайки. | 8 | Побуждение обучающихся к соблюдению на занятии общепринятых норм поведения, правил общения со старшими (педагогами) и сверстниками (обучающимися), принципов учебной дисциплины и самоорганизации. Развитие навыков совместной работы и умения работать самостоятельно правильно оценивая смысл и последствия своих действий. Воспитание аккуратности и бережливости при работе с оборудованием. |
| 9. | Оборудование для пайки. Паяльные материалы. Технология ручной пайки. | 6 | Формирование навыков соблюдения на занятии общепринятых нормы поведения, учебной дисциплины и самоорганизации в процессе работы. Развитие навыков совместной работы и умения правильно оценивать смысл и последствия своих действий. |
| 10. | Сборка электронных компонентов. | 6 | Способствовать повышению заинтересованности подрастающего поколения в научных познаниях об устройстве мира и общества. Воспитание чувства патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники. |
| 11. | Что такое Arduino? Возможности. | 8 | Формирование основ научного мировоззрения, усвоение определенного объема научных знаний в области инженерных технологий. Повышение заинтересованности обучающихся в научных познаниях технического прогресса. Воспитание чувства патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники. |
| 12. | Первые шаги, подключение и настройка. | 8 | Продолжать формировать навык работать самостоятельно и соблюдать на занятии общепринятые нормы поведения. Воспитание уважительного отношения к товарищам, к педагогу. |
| 13. | Установка программ. | 6 | Формирование у обучающихся организаторских и лидерских качеств, стремление к получению качественного законченного результата. |

| | | | |
|-----|---|----|---|
| | | | Воспитание аккуратности и бережливости при работе с оборудованием. |
| 14. | Управление устройствами. | 6 | Формирование знаний о достижениях в области 3D-технологий, повышение заинтересованности обучающихся в научных познаниях о возможностях и устройстве мира аддитивных технологий. Воспитание чувства патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники. |
| 15. | Прием и обработка информации. | 8 | Совершенствование умения адекватно оценивать и представлять результаты совместной или индивидуальной деятельности в процессе создания проекта. |
| 16. | Мой первый робот на Arduino/ | 8 | Продолжать формировать навык работать самостоятельно и соблюдать на занятии общепринятые нормы поведения. Воспитание уважительного отношения к товарищам, к педагогу. |
| 17. | Прототипирование | 16 | Поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации проектов, закрепление навыка работы в команде. |
| 18. | Предзащита и доработка проектов. | 12 | Воспитание основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом. Поддержка исследовательской деятельности обучающихся, закрепление навыка работать в команде. Формирование навыка публичного выступления. |
| 19. | Защита проектов. Итоговая рефлексия. | 8 | Открытая защита с приглашением экспертов и родителей. Создание у обучающихся ситуации успеха. Отработка навыка публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения. |

**План воспитательной работы вне учебных занятий.
Подготовка к участию в конкурсах областного, регионального,
всероссийского уровня.**

| № | Мероприятие | Воспитательный компонент |
|---|--|---|
| 1 | Всероссийская акция «Технологический диктант» | Развитие интереса у обучающихся к информационным технологиям. Формирование представлений о будущей профессии. |
| 2 | Интеллектуальные межквантовые игры «Технологии будущего» | Развитие интереса к информационным технологиям, содействие профессиональной ориентации обучающихся |
| 3 | Областной конкурс среди детей и юношества «KVANTO-API» | Формирование мотивации к участию в конкурсных мероприятиях. Закрепление навыка публичной презентации проекта, командного взаимодействия. |
| 4 | Областной конкурс среди детей и юношества «3D-игрушка» | Формирование мотивации к участию в конкурсных мероприятиях. Закрепление навыка публичной презентации проекта, командного взаимодействия. |
| 5 | Экскурсия на предприятие ООО «Полесье» | Знакомство с предприятиями города, на которых используются технологии, изучаемые в программе, содействие профессиональному самоопределению. Воспитание у детей уважения к труду и людям труда, |

| | | |
|----|--|--|
| | | трудовым достижениям. |
| 6 | Экскурсии на предприятие ООО «Рекардо» | Знакомство с предприятиями города, на которых используются технологии, изучаемые в программе, содействие профессиональному самоопределению. Воспитание у детей уважения к труду и людям труда, трудовым достижениям. |
| 5 | Урок с внешним спикером | Знакомство с представителями профессий в сфере инженерных технологий. Формирование представлений о будущей профессии. Воспитание у детей уважения к труду и людям труда, трудовым достижениям. |
| 6 | Экскурсия в музей ГНЦ НИИАР (на базе НКЦ им.Е.П. Славского) | Создание условий для получения детьми достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности подрастающего поколения в научных познаниях об устройстве мира и общества. |
| 7 | Областной конкурс среди детей и юношества «Лучшее детское изобретение» | Формирование мотивации к участию в конкурсных мероприятиях. Закрепление навыка публичной презентации проекта, командного взаимодействия. |
| 8 | «Дети детям» (Kids for kids) | Освоение коммуникативной компетенции; Формирование способов социальной активности, навыка самостоятельного решения социальных задач, навыков поведения в различных жизненных ситуациях. Умение ориентироваться в социуме, взаимодействовать со сверстниками в роли наставника. |
| 9 | Образовательное мероприятие «Кванто-Хакатон» | Формирование мотивации к обучению по программе. |
| 10 | Фестиваль технических и естественно-научных проектов «Матрица идей» | Формирование мотивации к участию в конкурсных мероприятиях. Закрепление навыка публичной презентации проекта, командного взаимодействия. |
| 11 | Региональный этап всероссийского конкурса научно-технического и инновационного творчества «Ш.У.С.Т.Р.И.К.» | Формирование мотивации к участию в конкурсных мероприятиях. Закрепление навыка публичной презентации проекта, командного взаимодействия. |
| 12 | Внутриквантовая игра на генерацию идей «ВСмысле». | Формирование навыка генерирования и оформления собственных идей в рамках реализации ими групповых исследовательских проектов, формирование и закрепление навыка работы в команде для решения поставленной проблемы. |
| 13 | Профориентационный квест «Будущее рядом с тобой» | Формирование представлений о профессии, создание условия для раскрытия потенциала каждого ребёнка. |

Работа с родителями:

- Родительские собрания, происходящие в режиме обсуждения проблем обучения и воспитания, достижений и результатов обучения обучающихся;
- Взаимодействие с родителями посредством своевременного и систематического размещения информации в родительском чате, в социальной сети, на сайте учреждения;

- Помощь со стороны родителей в подготовке к конкурсным и олимпиадным мероприятиям;
- Индивидуальное консультирование родителей (по запросу).

2.3. Условия реализации программы.

Успешность реализации программы в значительной степени зависит от уровня квалификации преподавательского состава и материально - технического обеспечения.

Требования к педагогическому составу:

- Среднее профессиональное педагогическое с техническим уклоном (техническое) или высшее педагогическое (техническое) образование по направлениям (информатика, математика, физика, администрирование информационных систем, компьютерная безопасность, радиоэлектроника).
- Опыт работы и навыки преподавания в режиме проектной деятельности.

Требования к материально - техническому обеспечению:

Основными условиями реализации программы являются наличие кабинета, отвечающего нормам охраны труда, техники безопасности, пожарной и электробезопасности, санитарным и гигиеническим требованиям, мебели (рабочий стол, стулья, рабочее место педагога), оборудование.

Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения практических занятий, оснащенная мебелью на 10 посадочных мест, компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 1 учащегося. Учебное оборудование рассчитано на группу из 10 учащихся:

| № п/п | Наименование |
|-------|--|
| 1 | Лазерный гравер Trotec Speedy-100R C60 (CO2 лазер 60 Вт) + система поддува с компрессором. (Компрессор для системы поддува +Рама на колесах+Ячеистый стол для резки (ячейка 6,4 мм либо 12,7 мм)) |
| 2 | Вращатель для гравировки цилиндрических изделий с конусами Speedy-100R |
| 3 | AtmosCube |
| 4 | 3D принтер Nobel 1.0 XYZprinting (XYZ) |
| 5 | 3D принтер Raise3D Pro2 |
| 6 | 3D принтер Hercules Strong DUO |
| 7 | Ручной 3D сканер EinScanPro 2X |
| 8 | 3D принтер Wanhao Duplicator 6 Plus |
| 9 | Фрезерный станок ROLAND MODELA MDX-50 |
| 10 | ZS-FS - 4 шт ZS-SCR - 3 шт ZS-SC - 3 шт |
| 11 | ZC-20-30, 3мм цанга для SRM-20 |
| 12 | ZCL-50 (поворотная ось к MDX-50) |
| 13 | SRM-20, фрезерный станок Roland серии monoFab |
| 14 | ТОКАРНЫЙ СТАНОК ПО МЕТАЛЛУ 230 В JET BD-8VS |

| | |
|----|---|
| 15 | НАСТОЛЬНЫЙ СВЕРЛИЛЬНЫЙ СТАНОК JET JDP-8VM |
| 16 | Metabo 627154000 |
| 17 | Сверлильный станок ДИОЛД СВС-500/50 20010021 |
| 18 | СВЕРЛИЛЬНЫЙ СТАНОК 400 В JET JDP-15B |
| 19 | Сверлильные тиски WILTON Q75 75x80 мм WI91193RU |
| 20 | Заточной станок TRIOD UTG-25 123020 |
| 21 | СТАНОК ЗАТОЧНОЙ С ВОДЯНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ JET JSSG-10 |
| 22 | Точило Bosch GBG 35-15 060127A300 |
| 23 | Тиски слесарные 100 мм GV-STM04 |
| 24 | Набор ручного механического инструмента |
| 25 | Набор электроинструмента |
| 26 | Набор расходных материалов (фанера, ABS/PLAПластики, оргстекло) |
| 27 | Электронный конструктор Arduino-Basic |
| 28 | Флипчарт |
| 29 | Моноблочное интерактивное устройство |
| 30 | Стационарный компьютер |
| 31 | Ноутбук |

Использование оборудования

| № п\п | Кол-во | Тема занятия | Место проведения | Наименование используемого оборудования | Расходные материалы |
|-------|--------|--|------------------|--|--|
| 1 | 4 | Введение. Инструктаж по ТБ. Методы поиска решения изобретательских задач. Решение творческих задач | Хайтек Цех | Моноблочное интерактивное устройство, Флипчарт, Ноутбук | |
| 2 | 4 | Решение изобретательских задач методом ИКР. Решение изобретательских задач методом «маленьких человечков». | Хайтек Цех | Моноблочное интерактивное устройство, Флипчарт, Ноутбук | |
| 3 | 4 | Поиск идей. Лазерная резка и гравировка – принцип действия. | Хайтек Цех | Лазерный гравер Trotec Speedy-100R C60 (CO2 лазер 60 Вт) + система поддува с компрессором. (Компрессор для системы поддува +Рама на колесах+Ячеистый стол для резки (ячейка 6,4 мм либо 12,7 мм)) Вращатель для гравировки цилиндрических изделий с конусами Speedy-100R;AtmosCube | фанера, двухслойный пластик, оргстекло |
| 4 | 4 | Подготовка задания на лазерную резку и гравировку. Задание режимов резания. | Хайтек Цех | Лазерный гравер Trotec Speedy-100R C60 (CO2 лазер 60 Вт) + система поддува с компрессором. (Компрессор для системы поддува +Рама на колесах+Ячеистый стол для | фанера, двухслойный пластик, оргстекло |

| | | | | | |
|----|----|--|------------|---|--|
| | | | | резки (ячейка 6,4 мм либо 12,7 мм)) Вращатель для гравировки цилиндрических изделий с конусами Speedy-100R;AtmosCube | |
| 5 | 20 | Применение векторной и растровой графики для формирования задания. Технология проектирования изделий из фанеры и акрила. | Хайтек Цех | Лазерный гравер Trotec Speedy-100R C60 (CO2 лазер 60 Вт) + система поддува с компрессором. (Компрессор для системы поддува +Рама на колесах+Ячеистый стол для резки (ячейка 6,4 мм либо 12,7 мм)) Вращатель для гравировки цилиндрических изделий с конусами Speedy-100R;AtmosCube | фанера, двухслойный пластик, оргстекло |
| 6 | 4 | Гравировка изделия. | Хайтек Цех | Лазерный гравер Trotec Speedy-100R C60 (CO2 лазер 60 Вт) + система поддува с компрессором. (Компрессор для системы поддува +Рама на колесах+Ячеистый стол для резки (ячейка 6,4 мм либо 12,7 мм)) Вращатель для гравировки цилиндрических изделий с конусами Speedy-100R;AtmosCube | ABS/PLA Пластики, модельный пластик, фанера, оргстекло |
| 7 | 4 | Основы фрезерной обработки изделий. Фрезы. Фрезерный раскрой изделий. | Хайтек Цех | Фрезерный станок ROLAND MODELA MDX-50 ZS-FS, ZS-SCR, ZS-SC ZC-20-30, 3мм цанга для SRM-20, ZCL-50 (поворотная ось к MDX-50); SRM-20, фрезерный станок Roland серии monoFab | ABS/PLA Пластики, модельный пластик фанера, оргстекло |
| 8 | 8 | Проверка готового изделия. Основы пайки. | Хайтек Цех | Паяльная станция Megeon. | Провода, припой, кислота. |
| 9 | 6 | Оборудование для пайки. Паяльные материалы. Технология ручной пайки. | Хайтек Цех | Паяльная станция Megeon. | Провода, припой, кислота. |
| 10 | 6 | Сборка электронных компонентов. | Хайтек Цех | Паяльная станция Megeon. | Провода, припой, кислота. |
| 11 | 8 | Что такое Arduino? Возможности. | Хайтек Цех | Электронный конструктор Arduino-Basic | |
| 12 | 8 | Первые шаги, подключение и настройка. | Хайтек Цех | Электронный конструктор Arduino-Basic | |

| | | | | | |
|----|----|---|---------------|--|--|
| 13 | 6 | Установка программ. | Хайтек Цех | Электронный конструктор Arduino-Basic | |
| | 6 | Управление устройствами. | Хайтек Цех | Электронный конструктор Arduino-Basic | |
| | 8 | Прием и обработка информации. | Хайтек Цех | Электронный конструктор Arduino-Basic | |
| | 8 | Мой первый робот на Arduino/ | Хайтек Цех | Электронный конструктор Arduino-Basic | |
| | 16 | Прототипирование | Хайтек Цех | 3D принтер Raise3D Pro2 3D принтер Hercules Strong DUO 3D принтер Wanhao Duplicator 6 Plus Фрезерный станок ROLAND MODELA MDX-50 | ABS/PLA Пластики, модельный пластик |
| | 12 | Предзащита и доработка проектов. | Хайтек Цех | Моноблочное интерактивное устройство, Флипчарт, Ноутбук, Оборудование Хайтек | ABS/PLA Пластики, модельный пластик |
| | 8 | Защита проектов. Итоговая рефлексия. | Хайтек Цех | Моноблочное интерактивное устройство, Флипчарт, Ноутбук | |

Состав группы

Группа обучающихся состоит из **10 человек**. Данное количество обусловлено спецификой образовательного процесса.

К работе в объединении дети приступают после проведения руководителями соответствующего инструктажа по правилам техники безопасной работы с инструментом, приспособлениями и используемым оборудованием.

2.4. Формы аттестации и критерии результативности обучения.

Формы аттестации

Процесс обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе предусматривает следующие формы диагностики и аттестации:

1. **Входная диагностика**, проводится перед началом обучения и предназначена для выявления уровня подготовленности детей к усвоению программы. Формы контроля: **беседа, опрос, тестирование**.

2. **Итоговая диагностика** проводится после завершения всей учебной программы. Формы контроля: **презентация проекта, защита проекта**.

Для отслеживания результативности реализации образовательной программы разработана система мониторингового сопровождения (**текущий контроль: практические задания, формулировка идей, презентация идей**) образовательного процесса для определения основных формируемых у детей посредством реализации программы компетентностей: предметных, социальных и коммуникативных.

Способ оценки, как правило, устный. Отмечаются недостатки выполненных работ в лёгкой форме. Основной акцент делается на её достоинства, чтобы не отбить у ребёнка желание обучаться и нацелить на исправление недостатков.

Формы подведения итогов обучения:

- индивидуальная устная/письменная проверка;
- фронтальный опрос, беседа;
- контрольные упражнения и тестовые задания;
- предъявление рабочей модели (механизма, конструкции, программы и др.);
- защита проекта;
- межгрупповые соревнования;
- проведение промежуточного и итогового тестирования;
- взаимооценка обучающимися работ друг друга.

Итоговая оценка развития личностных качеств обучающегося производится по трём уровням: «высокий», «средний» и «низкий».

Итоговая аттестация обучающихся проводится по результатам подготовки и защиты проекта (в разных формах), публичного выступления, выставки-презентации, анализа посещаемости занятий, активности участия в программе по формированию общекультурных компетенций, результатам участия в конкурсах, соревнованиях и т.д.

Итоговая аттестация в форме выполнения и публичной защиты проекта. Проектная технология, как технология подготовки и проведения итоговой аттестации носит инновационный характер, выполняет интегрирующую функцию, объединяет все модули (темы), направленные на достижение обучающих результатов программы. Публичная защита проекта проводится в рамках семинарских и практических занятий. Время выступления 10 минут. В ходе выступления возможно использование электронной презентации и других дополнительных наглядных (пояснительных) и раздаточных материалов. По завершению выступления, обучающиеся отвечают на вопросы преподавателя и слушателей. Ответы на вопросы должны быть краткими и касаться только сути заданного вопроса.

Критерии оценки результативности обучения:

| Параметры диагностики | Низкий уровень (изменения не замечены) | Средний уровень (изменения произошли, но обучающийся потенциально был способен к большему) | Высокий уровень (положительные изменения личностного качества обучающегося в течение обучения признаются как максимально возможные для него) |
|-----------------------|--|--|--|
| | | | |

| | | | |
|--------------------------|--|---|--|
| Теоретическая подготовка | Плохо владеет понятиями по пройденным темам, не может объяснить, что эти понятия обозначают, не применяет их на практике. | Владеет основными понятиями по пройденным темам, применяет их на практике. Не всегда может объяснить значение этих понятий. | Свободно владеет понятиями по пройденным темам, применяет их на практике, объясняет значение этих понятий. |
| Практическая подготовка | Владение инструментом | | |
| | Плохо владеет инструментом, не знает правила техники безопасности при работе с инструментом. | Знает правила техники безопасности при работе с инструментом, соблюдает их. Не достаточно уверенно владеет инструментом. | Хорошо владеет инструментом. Знает правила техники безопасности при работе с инструментом, соблюдает их. |
| | Практические умения и навыки | | |
| | Не может самостоятельно изготовить все детали. Детали имеют существенные дефекты. Не может самостоятельно отрегулировать модель. | Самостоятельно выполняет всю работу. Модель имеет несущественные дефекты. Самостоятельно регулирует модель. | Самостоятельно качественно выполняет модель. Умеет отрегулировать модель. Может помочь товарищу. |
| Участие в соревнованиях | На соревнованиях плохо выступает или не выступает вообще. | На соревновании не занял призового места, но попал в первую десятку занятых мест. | На соревнованиях занимает призовые места. |

Оценочные материалы

Теоретическая часть. Представляет собой 10 вопросов. За каждый вопрос тестируемый получает максимально 3 балла. Принимается ответ максимально логичный по сути вопроса. Полностью неправильный ответ – 0 баллов. Максимум – 30 баллов.

Примерные вопросы теоретической части:

1. Что такое метод решения изобретательских задач (ТРИЗ)?
2. Что такое метод ИКР (идеальный конечный результат)?
3. Назовите методы поиска технических решений, основы проектирования.
4. Назовите лазерные технологии, применение лазера. Использование лазерного станка основные элементы и приёмы труда на нём.
5. Что такое аддитивные технологии. Назовите особенности и инженерные ограничения аддитивных технологий.

6. Назовите виды фрез. Назовите материалы для обработки, используемые на фрезерном станке с ЧПУ?
7. Назовите виды и технологии пайки. Назовите применяемое оборудование, инструменты и приспособления, используемые при пайке элементов.
8. Расскажите о технике безопасности при работе с паяльным оборудованием и пайке электронных компонентов и проводов.
9. Расскажите о возможностях платформы Arduino.
10. Назовите основные этапы проектной деятельности.

Практическая часть. Представляет собой защиту собственного проекта. Максимум – 70 баллов.

Критерии оценки проекта:

1. Оригинальность темы и идеи проекта. Мах 10 баллов.
2. Конструктивные параметры (соответствие конструкции изделия; прочность, надежность; удобство использования) Мах 10 баллов.
3. Технологические критерии (соответствие документации; оригинальность применения и сочетание материалов; соблюдение правил техники безопасности) Мах 10 баллов.
4. Эстетические критерии (композиционная завершенность; дизайн изделия) Мах 10 баллов.
5. Экономические критерии (потребность в изделии; экономическое обоснование; рекомендации к использованию; возможность массового производства) Мах 10 баллов.
6. Экологические критерии (наличие ущерба окружающей среде при производстве изделия; возможность использования вторичного сырья, отходов производства; экологическая безопасность) Мах 10 баллов.
7. Информационные критерии (стандартность проектной документации; использование дополнительной информации) Мах 10 баллов.

2.5. Методические материалы

Практическая реализации программы «Механизация технологического процесса» Хайтек – Д основана на применении современных образовательных технологий, методов и форм обучения позволяющих осуществлять обучение с учётом популяризации инженерно-технологических профессий.

Это касается кейс-технологии как сочетающей в себе постановку проблемных задач, анализ ситуации, поиск и выбор их решений. Всё это позволяет развивать у детей навыков анализа и критического мышления, поиска недостающей информации, умения генерировать и выбирать пути решения проблемы, коммуникативных навыков работы в команде и т. д.

Сочетание теории и практики позволяет обучающимся лучше усваивать экспертные умения и навыки. Особое внимание уделяется индивидуально-личностному подходу позволяющему в полной мере раскрывать и применять способности обучающихся.

В ходе реализации программы используется учебная, тематическая и справочная, а также методическая, психолого-педагогическая литература, фото и видеоматериалы, дидактическое обеспечение: планы, конспекты, кейсы учебных занятий, учебные тесты, задания, рекомендации.

В ходе занятий используются: интерактивная доска для демонстрации учебных фильмов и проведения презентаций, докладов и выступлений, телекоммуникационные и программные средства для работы в интернете, комплекты расходных материалов и оснастки необходимых при производстве учебных работ.

Список литературы

Список литературы для педагога:

1. Альтшуллер Г. С. «Изобретательство и инженерия. Найти идею»;
2. Иванов Г. И. «Введение в теорию решения изобретательских задач». Новосибирск:Наука, 1986.
3. Формулы творчества, или как научиться изобретать: Книга для учащихся ст. Классов. — М.: Просвещение, 1994.
4. Диксон Дж. Проектирование систем: изобретательство, анализ и принятие решений: Пер. с англ.- М.:Мир, 1969. John R. Dixon. Design Engineering: Inventiveness, Analysis and Decision Making. McGraw-Hill Book Company. New York. St. Louis. San Francisco. Toronto. London. Sydney. 1966.
5. Альтшуллер Г. С., Верткин И. М. Как стать гением: Жизн. Стратегия творч. Личности. — Мн: Белорусь, 1994.
- 6.Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. – М: Московский рабочий, 1969. Негодаев И. А. Философия техники: учебное пособие. — Ростов-на-Дону: Центр ДГТУ, 1997;
7. 3D моделирование и САПР В.Н. Виноградов, А.Д. Ботвинников, И.С.Вишнепольский - «Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений», г.Москва, «Астрель», 2009.
8. Аддитивные технологии Уик, Ч. Обработка металлов без снятия стружки /Ч.Уик.–М.: Изд-во «Мир», 1965
9. С.А.Астапчик, В.С. Голубев, А.Г. Маклаков. Лазерные технологии в машиностроении и металлообработке. Белорусская наука.
- 10.Colin E. Webb, Julian D.C. Jones. Hand book Of LaserTechnology And Applications (Справочник по лазерным технологиям и ихприменению) book 1.-2 — IOP. Steen Wlliam M. Laser Material Processing. 2nd edition. — Great Britain: Springer-Verlag.
11. Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии.– СПб: СпбГУ ИТМО, 2009 – 143 с

12. Вейко В.П., Либенсон М.Н., Червяков Г.Г., Яковлев Е.Б. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. – М.: Физматлит, 2008.
13. Фрезерные технологии Рябов С.А. (2006) Современные фрезерные станки и их оснастка: Учебное пособие Корытный Д.М. (1963)
14. Фрезы Современные тенденции развития и основы эффективной эксплуатации обрабатывающих станков с ЧПУ Чуваков А.Б. Нижний Новгород, НГТУ 2013
15. Пайка и работа с электронными компонентами Максимихин М. А. Пайка металлов в приборостроении. Л.: Центральное бюро технической информации, 1959;
- 16.Альтшуллер Г.С. Введение в ТРИЗ и ЖСТЛ. Основные понятия и подходы. – С.Пб.: Официальный Фонд Г.С. Альтшуллера, 2003
- 17.Петров В.М. Простейшие приёмы изобретательства.- М.: Солон-пресс, 2016 –132 с.
18. Герасимов А.Н. Самоучитель Компас-3D V12. – С.-Пб.: БХВ-Петербург, 2011 – 464 с.
19. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- С-Пб.: БХВ-Петербург, 2016 - 400
20. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.:ДМК Пресс, 2010 - 192 с.
- 21.Петин В.В., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino, М.: ДМК Пресс, 2016.
- 22.Великович Л.С., Цветкова М.С. Программирование для начинающих. –М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2007.

Список литературы для обучающихся:

1. И.А. Ройтман, Я.В. Владимиров — «Черчение. Учебное пособие для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений», г.Смоленск, 2000.
2. Герасимов А. А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трёхмерное проектирование — Страниц: 400; Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.
3. Компьютерный инжиниринг : учеб. Пособие / А. И. Боровков [и др.]. - СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2012. — 93 с.
4. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 192 с.
- 5.Петин В.В., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino, М.: ДМК Пресс, 2016.
- 6.Великович Л.С., Цветкова М.С. Программирование для начинающих. –М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2007.

Список литературы для родителей:

- 1.В.Н. Виноградов В.Н., Ботвинников А.Д., Вишнепольский И.С. 3D моделирование и САПР — «Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений», - М.:, Астрель, 2009
2. Герасимов А.Н. Самоучитель Компас-3D V12. – С.-Пб.: БХВ-Петербург, 2011 – 464 с.

3. Ревич Юрий. Занимательная электроника. – С-Пб.: БХВ-Петербург, 2015
- 4.Альтшуллер Г.С. Введение в ТРИЗ и ЖСТЛ. Основные понятия и подходы. – С.Пб.: Официальный Фонд Г.С. Альтшуллера, 2003

Интернет-ресурсы:

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