

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**

«Автоматизация процессов»

Промробоквантум

Срок реализации программы – 144 часа

Возраст обучающихся: 12-17 лет

Уровень программы (продвинутый)

Автор-разработчик:
педагог дополнительного
образования Е.А.Правдин

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	11
1.3. Планируемые результаты освоения программы	13
1.4. Содержание программы. Учебный план	15

2. Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1. Календарно-учебный график	18
2.2. Воспитательный модуль	22
2.3. Условия реализации программы	29
2.4. Формы аттестации и критерии результативности обучения	35
2.5. Методические материалы	36

Список литературы	37
--------------------------	-----------

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка.

Современный период развития общества характеризуется масштабными изменениями в окружающем мире, влекущими за собой пересмотр социальных требований к образованию, предполагающими его ориентацию не только на усвоение обучающимся определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, а также овладение метапредметными компетенциями. Большими возможностями в развитии личностных ресурсов школьников обладает подготовка в области робототехники.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Автоматизация процессов» адресована обучающимся 12 - 17 лет, которые интересуются программированием, информатикой, техническим творчеством, имеют склонности к изучению области точных наук (сфера деятельности «человек-машина»), робототехнике.

Человеческая деятельность в технологическом плане меняется очень быстро, на смену существующим технологиям и их конкретным техническим воплощениям быстро приходят новые, которые современному человеку приходится осваивать заново. Необходимость разработки данной программы обусловлена потребностью развития информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), в том числе, в системе школьного и непрерывного образования в условиях информатизации и массовой коммуникации современного общества.

Содержание программы выходит за рамки школьных курсов информатики и технологии, что позволяет расширить целостное представление учащихся о направлениях использования компьютерных технологий. Программа ориентирована на выбор учащимися сферы их интересов в предметной области, направления их предпрофессионального самоопределения и творческой самореализации.

Продвинутый модуль по направлению «Промробоквантум» относится к программам технической направленности и предусматривает развитие творческих способностей детей, формирование технических ЗУНов, а также овладение «soft» и «hard» компетенциями.

Программа «Автоматизация процессов» предназначена для работы в учреждениях дополнительного образования с обучающимися образовательных учреждений, желающими овладеть практическими навыками разработки манипуляционных и мобильных роботов. Основными задачами в работе 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.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа разработана на основе специализированной методической литературы и

профессионального опыта педагога. Программа реализуется с применением высокотехнологичного оборудования.

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: продвинутый

Направленность (профиль) программы: техническая

Актуальность программы

Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования; реализацией личностных потребностей и жизненных планов, а также повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике.

Программа способствует обеспечению выполнения требований к содержанию дополнительного образования школьников в направлении формирования научного мировоззрения, освоения методов научного познания, развитию исследовательских и прикладных способностей обучающихся, освоению электронных информационных ресурсов, воспитанию личности, готовой к жизни в высокотехнологичном, конкурентном мире.

Использование современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники обеспечивает новизну программы.

Информационные технологии – являются одним из приоритетных направлений развития в Ульяновской области. Обучение по программе «Автоматизация процессов» предоставляет обучающимся возможности профессиональной ориентации и профессиональных проб технического образования. Практические работы, адаптированные к современному уровню развития науки и техники, помогают раскрыть и развить творческий потенциал детей, а также продемонстрировать свои способности к научной и исследовательской деятельности.

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 робототехники и способных создавать новые и востребованные продукты.

Новизна и отличительные особенности программы

Новизна программы определяется выбором актуальной и востребованной сферы расширения образовательных интересов школьников и использования этих знаний для развития предпрофессиональных интересов.

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.

Новизна программы заключается в комплексном изучении предметов и дисциплин, не входящих ни в одно стандартное обучение общеобразовательных школ. Программа направлена на получение начальных

навыков по программированию, конструированию и инженерному проектированию. Элементы программирования адаптированы к уровню восприятия обучающихся, что позволяет начать их профориентацию уже со среднего звена школы. Освоение разделов программы предполагает получение практических навыков разработки манипуляционных и мобильных роботов.

Отличительные особенности данной программы обусловлены реализацией возможностей используемой среды программирования TRIK Studio, являющейся свободно распространяемым отечественным продуктом:

- Обучение основам различных текстовых языков программирования начинается с реализации программ на визуальном языке программирования в среде TRIK Studio, доступном для понимания обучающимся любого возраста.
- Возможность использования операторов на русском языке.
- Генерация визуальной программы в текстовый язык в среде TRIK Studio происходит автоматически, что позволяет наглядно увидеть структуру программы на современных языках программирования, а также сравнить различные текстовые языки на примере одного и того же алгоритма.
- Переход от визуального языка программирования к текстовому обеспечивается возможностями одной и той же среды программирования.
- Наличие имитационной модели в среде TRIK Studio демонстрирует результаты выполнения программы в реальном времени и визуализирует ошибки.
- Применение физических программируемых устройств делает процесс отладки реализуемого кода максимально приближенным к процессам современного программирования.
- Основные алгоритмы реализуются на разных языках программирования, что позволяет более подробно рассмотреть различия и сходства между ними.
- Для изучения выбраны языки программирования JavaScript и Python, как наиболее востребованные на сегодняшний день промышленные языки программирования.
- Курс можно рассматривать как начальный этап подготовки к участию в олимпиаде НТИ, трек ИРС (интеллектуальные робототехнические системы), для участия в котором необходимы знания как визуальной среды TRIKStudio так и языка программирования JavaScript.

В ходе реализации программы у обучающихся существует возможность приобретения навыков эксплуатации промышленного оборудования, наряду с возможностью изучения основ разработки подобных систем и решений на их основе для автоматизации производственных процессов. В состав перечня оборудования данного модуля входят учебные робототехнические комплексы на основе промышленных манипуляционных роботов, позволяющие обучающимся осваивать современные методы промышленной автоматизации, изучать принципы разработки манипуляционных и мобильных роботов различных типов и примеры применения подобных систем в сфере промышленной автоматизации.

В ходе реализации программы обучающиеся самостоятельно решают широкий спектр различных задач, что помогает им получить полное представление о научно-исследовательской работе.

Программа тесно связана с проведением массовых мероприятий в научно-технической сфере для детей (выставками, конкурсами, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в мероприятиях различного уровня от муниципального до международного.

На занятиях используются различные формы обучения: индивидуальная (самостоятельное выполнение заданий); групповая, которая предполагает наличие системы «руководитель – группа - обучающийся»; парная, с учетом интересов и способностей каждого обучающегося.

Педагогическая целесообразность.

Педагогическая целесообразность данной программы заключается в том, что ее реализация создает возможность раскрытия индивидуальных способностей школьников, формирования сферы их интересов в предметных областях «Математика и информатика», «Технология» и «Робототехника», направления их предпрофессионального самоопределения и творческой самореализации.

Программа отвечает потребностям общества и образовательным стандартам в формировании компетентной, творческой личности. Программа носит сбалансированный характер и направлена на развитие научно-исследовательской культуры обучающихся.

В ходе реализации программы происходит формирование и систематизация знаний, развитие творческих способностей, воспитание личности с активной жизненной позицией, способной самостоятельно ставить перед собой задачи и решать их, находя оригинальные способы решения. Через изучение и овладение знаниями технических характеристик и информационных технологий формируется техническое мышление современного ребенка, готового к разработке и внедрению инноваций в жизнь.

Содержание программы определяется с учётом возрастных особенностей обучающихся, широкими возможностями социализации в процессе общения.

Решение технических задач в процессе проектирования различных объектов в области робототехники формирует у обучающихся умение творчески подходить к поставленной задаче, а совместная работа в сплоченном коллективе детей, которые ставят перед собой единую цель, тесным образом связана с интеллектуальным, эмоциональным и нравственным развитием каждого ребенка.

Дополнительность программы по отношению к программам общего образования заключается в её ориентированности на изучение и привлечение учащихся к современным технологиям разработки манипуляционных и мобильных роботов. Обучающиеся имеют возможность применять на практике свои знания, полученные на уроках в школе.

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

Продвинутый модуль. Часть I – 4 мес.

Продвинутый модуль. Часть II – 5 мес.

Объём программы: 144 часа

Продвинутый модуль. Часть I – 64 часа

Продвинутый модуль. Часть II – 80 часов

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

Формы и методы обучения и особенности организации образовательного процесса

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 - 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;

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

При проведении занятий используются компьютеры с установленной программой TRIK Studio, проектор, сканер, принтер. Теоретическая работа чередуется с практической, а так же используются интерактивные формы обучения.

Формы проведения занятий: беседы, игры, практические занятия, самостоятельная работа и проекты.

Использование метода проектов позволяет обеспечить условия для развития навыков самостоятельной постановки задачи, выбора оптимального варианта их решения, самостоятельного достижения цели, анализа полученных результатов с точки зрения решения поставленной задачи.

Обучение по программе предполагает применение (с помощью средств ИКТ) следующих методов:

- словесный метод обучения (рассказ, объяснение, работа с задачником);
- наглядный метод (наблюдение, иллюстрация, схема, интерактивная модель, физическая модель);
- проблемного обучения;

- практический метод (устные и письменные упражнения, практические компьютерные работы, практические работы с конструктором). Приоритетным методом организации практической деятельности обучающихся является практическая работа, а на более поздних этапах - проектная деятельность.

- метод проектов. 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.

Особым приёмом при организации групповой формы работы является ориентирование детей на создание, так называемых, минигрупп или подгрупп с учётом их возраста и опыта работы.

Основная форма обучения - комплексные занятия.

На этапе изучения нового материала используются формы обучения: лекции, объяснения, рассказ, демонстрация, игры, консультации;

На этапе практической деятельности используются формы обучения: беседы, дискуссии, практическая работа;

На этапе освоения навыков используются творческие задания, занятия-соревнования, воркшоп (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, выставки.

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 личности;

- 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.

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 обучающимися 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;
- кейс-метод, при котором используется описание реальных ситуаций, обучающиеся должны исследовать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них;
- метод проектной деятельности, при котором обучающиеся для достижения поставленной задачи, решения проблемы совершают приемы и действия в определённой последовательности. Это способ достижения цели через детальную разработку проблемы (технологию), которая должна завершиться реальным практическим результатом.

- диалоговый и дискуссионный метод;
- игровой метод.

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.

Преимущества метода кейсов: практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач.

Интерактивный формат. Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности и активного участия обучаемых. Участники погружаются в ситуацию с головой: 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.

Конкретные навыки. Кейс-метод позволяет совершенствовать «гибкие навыки» (soft skills), которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе.

Условно выделяют кейсы 4 уровней:

1. Инженерно-практический;
2. Инженерно-социальный;
3. Инженерно-технические;
4. Исследовательский (практический или теоретический).

Виды учебной деятельности

Все виды учебной и практической деятельности в программе направлены на освоение различных комбинаций технологий работы с информацией, компьютером, программным обеспечением, сопутствующей документацией и методическими материалами:

- решение поставленных задач;
- 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;
- выполнение практических работ;
- подготовка выступлений и докладов с использованием разнообразных источников информации.

1.2. Цель и задачи программы

Цель образовательной программы: создание условий, обеспечивающих развитие ценностно-смысловых установок, способности к саморазвитию и личностному самоопределению, интереса к научно-техническому творчеству; создание основы для осознанного выбора сферы профессиональных интересов

через знакомство и освоение основ программирования и начального технического творчества. Вовлечение обучающихся в процесс изучения промышленной робототехники за счёт формирования интереса и мотивации через проектную организацию образовательного процесса.

Целевые ориентиры программы направлены на развитие инженерного и изобретательского мышления детей, навыков командного взаимодействия, моделирования, программирования, освоения передовых технологий в области компьютерных технологий и робототехники.

Задачи образовательной программы

Обучающие:

- Обучение основным базовым алгоритмическим конструкциям.
- Освоение основных этапов решения задачи.
- Обучение навыкам разработки, тестирования и отладки программ.
- Обучение навыкам разработки проекта, определения его структуры, дизайна.
- Формирование умения видеть проблемы, формулировать задачи, искать пути их решения;
- Обучение самостоятельному анализу проделанной детьми деятельности (проекта) посредством рефлексии.

Развивающие:

- Развивать познавательный интерес учащихся.
- Развивать творческое воображение, математическое и образное мышление учащихся.
- Развивать умение работать с компьютерными программами и дополнительными источниками информации.
- Развивать навыки проектирования, пространственного воображения, глазомера;
- Развивать навыки планирования проекта, умение работать в команде.
- Развивать коммуникативные умения: изложение мыслей в чёткой логической последовательности, отстаивание своей точки зрения, анализ ситуации самостоятельный поиск ответов на вопросы путём логических рассуждений.

Воспитывающие:

- Воспитывать интерес к занятиям информатикой и робототехникой.
- Воспитывать культуру общения между учащимися.
- Воспитывать культуру безопасного труда при работе за компьютером и - микроконтроллером.
- Воспитывать культуру работы в глобальной сети.
- Воспитывать у обучающихся организаторские и лидерские качества, стремление к получению качественного законченного результата;
- Совершенствовать умения адекватно оценивать и представлять результаты совместной или индивидуальной деятельности в процессе создания проекта;
- Воспитывать чувства патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

1.3. Планируемые результаты освоения программы

Личностные результаты:

- Наличие представлений об информации как важнейшем стратегическом ресурсе развития личности, государства, общества;
- Понимание роли информационных процессов в современном мире;
- Владение первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации;
- Ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- Развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- Способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области информатики и ИКТ в условиях развития информационного общества;
- Готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ;
- Способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности.

Метапредметные результаты:

- Владение общепредметными понятиями «объект», «система», «модель», «алгоритм», «исполнитель» и др.;
- Владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- Владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- Владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- Владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель; умение

строить разнообразные информационные структуры для описания объектов; умение «читать» таблицы, графики, диаграммы, схемы и т.д., самостоятельно перекодировать информацию из одной знаковой системы в другую; умение выбирать форму представления информации в зависимости от стоящей задачи, проверять адекватность модели объекту и цели моделирования;

- ИКТ-компетентность – широкий спектр умений и навыков использования средств информационных и коммуникационных технологий для сбора, хранения, преобразования и передачи различных видов информации.

Предметные результаты:

- Формирование информационной и алгоритмической культуры;

- Формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации;

- Развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;

- Формирование представления об основных изучаемых понятиях: информация, алгоритм, модель – и их свойствах;

- Развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе;

- Развитие умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя;

- Формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях с алгоритмическими структурами — линейной, условной и циклической;

- Формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права.

- Формирование навыков программирования роботов средствами TRIK Studio; Развитие умения программировать и конструировать роботов для участия в олимпиадах и соревнованиях на различных уровнях.

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.

Результатом освоения продвинутого уровня является формирование и развитие творческих способностей, стимулирование «генерация идей», мотивация обучающихся к познанию, техническому творчеству, трудовой деятельности и формирование «гибких навыков» (soft skills): инженерное изобретательское мышление, креативность, критическое мышление, коммуникативность.

1.4. Содержание программы

Содержание программы. Учебный план.

№ п/п	Название раздела\темы	Количество академических часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
Продвинутый модуль. Часть I – 64 часа					
1	Кейс 1. Алгоритмы	24	10	14	
1.1	Алгоритмические структуры и элементарные действия	16	6	10	Наблюдение Опрос Практическая работа
1.2	Подпрограммы	8	4	4	Наблюдение Опрос Практическая работа
2.	Кейс 2. Параллельные вычисления	20	8	12	
2.1	Параллельные задачи. Парковка	20	8	12	Наблюдение Опрос Практическая работа
3.	Кейс 3. Теория автоматического управления	20	8	12	
3.1	Релейный регулятор	4	2	2	Наблюдение Опрос
3.2	Пропорциональный регулятор	4	2	2	Наблюдение Опрос
3.3	Движение вдоль линии с одним датчиком	6	2	4	Наблюдение Опрос Практическая работа
3.4	Движение вдоль линии с двумя датчиками	6	2	4	Наблюдение Опрос Практическая работа
Продвинутый модуль. Часть II – 80 часов					
4.	Кейс 4. Видеозрение	22	8	14	
4.1	Видеозрение	10	4	6	Наблюдение Опрос Практическая работа
4.2	Видеозрение. Обработка HSV	12	4	8	Наблюдение Опрос Практическая работа
5.	Кейс 5. Сеть и передача данных	28	10	18	
5.1	Удаленное управление	12	4	8	Наблюдение Опрос Практическая работа
5.2	Взаимодействие роботов	16	6	10	Наблюдение Опрос Практическая работа
6.	Кейс 8. Элементы навигации	30	10	20	
6.1	Автономность. Таймер	12	4	8	Наблюдение Опрос Практическая работа
6.2	Траектории, управление движением, выполнение действий	18	6	12	Наблюдение Опрос Практическая работа Презентация проекта
ИТОГО		144	54	90	

Содержание программы

Продвинутый модуль. Часть I – 64 часа

Кейс 1. Алгоритмы (24 часа)

Программирование 2D контроллера. Программирование двухмоторного робота в 2D среде.

Занятия 1.1–1.4. Алгоритмические структуры и элементарные действия

Цель занятий: изучить основные алгоритмические структуры и научиться применять их при программировании 2D-моделей и реальных устройств.

Теория: управление базовой моделью робота, точные перемещения, переменные, алгоритмы следования, ветвления, циклы, операторы сравнения, логические операторы.

Практика: подключение силовых моторов, программирование энкодерной модели, вывод изображения на дисплей, задачи на использование операторов «if», «switch», «while».

Занятия 1.5–1.6. Подпрограммы

Цель занятий: освоить навыки применения вспомогательных алгоритмов.

Теория: декомпозиция программы, подпрограмма, правила прохождения лабиринта, параметры подпрограмм.

Практика: программирование базовой модели для прохождения лабиринта по правилу правой руки, применение подпрограмм с параметром.

Кейс 2. Параллельные вычисления (20 часов)

Реализация и использование параллельных задач. Парктроник при автоматической парковке в гараж.

Занятия 2.1–2.4. Параллельные задачи. Парковка

Цель занятий: научиться применять параллельные вычисления при решении задач.

Теория: параллельные потоки, декомпозиция задачи, обмен сообщениями между потоками.

Практика: реализация программы автоматической парковки.

Кейс 3. Теория автоматического управления (20 часов)

Теория автоматического управления. Основные понятия и определения. Принципы регулирования. Историческая справка. Виды регуляторов. Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор. Пропорциональный регулятор. Пропорциональный регулятор. Обнаружение перекрестков. Подсчет перекрестков. Действия на перекрестках. Пропорционально-дифференциальный регулятор. Пропорционально-дифференциальный регулятор.

Занятие 3.1. Релейный регулятор

Цель занятия: изучить работу системы управления на примере релейного регулятора.

Теория: история изобретения регуляторов, описание системы управления, объект управления, состояния системы, управляющее воздействие, внешнее воздействие, обратная связь, релейный регулятор.

Практика: стабилизация угла поворота силового мотора при помощи релейного регулятора.

Занятие 3.2. Пропорциональный регулятор

Цель занятия: изучить работу системы управления на примере пропорционального регулятора.

Теория: пропорциональный регулятор, формула П-регулятора.

Практика: стабилизация угла поворота силового мотора при помощи П-регулятора, синхронизация моторов.

Занятия 3.3–3.4. Движение вдоль линии с одним датчиком

Цель занятий: реализация алгоритма движения по линии с одним датчиком освещенности.

Теория: актуальность поставленной задачи, примеры использования движения по линии.

Практика: программа движения по линии на релейном и П-регуляторе.

Занятия 3.5–3.6. Движение вдоль линии с двумя датчиками

Цель занятий: усовершенствовать алгоритм движения по линии.

Теория: 4-позиционный регулятор, калибровка,

Практика: программа движения вдоль линии с двумя датчиками освещенности, подпрограмма калибровки датчиков.

Продвинутый модуль. Часть II – 80 часов

Кейс 4. Видеозрение (22 часа)

Детектирование линии по камере. Определение цветов. Определение и отслеживание однотонных объектов. Распознавание формы и размера объекта. Обработка изображений. Распознавание ARTag меток. Сортировка.

Занятия 4.1–4.4. Видеозрение

Цель занятий: освоить навыки работы с камерой контроллера.

Теория: задачи обработки видео, базовые алгоритмы обработки видео контроллером.

Практика: программа движения по линии-профи, распознавание цветов, распознавание и отслеживание объекта.

Занятия 4.5–4.6. Видеозрение. Обработка HSV

Цель занятий: научиться использовать различные форматы представления цвета.

Теория: форматы представления цвета, формулы перевода значений цвета изRGB в HSV.

Практика: распознавание цвета по 3 базовым цветам.

Кейс 5. Сеть и передача данных (28 часа)

Взаимодействие робототехнических систем. Объединение роботов в сеть. Передача данных и кодирование сообщений. Двоичное кодирование и декодирование числовых сообщений. Wi-Fi сети роботов.

Занятие 5.1. Удаленное управление

Цель занятия: реализация программы удаленного управления роботом.

Теория: актуальность задачи удаленного управления, мобильное и десктопное приложения для удаленного управления, переменные для управления.

Практика: программирование пульта управления роботом.

Занятие 5.2. Взаимодействие роботов

Цель занятия: организация группового взаимодействия роботов.

Теория: актуальность задачи группового управления, операторы взаимодействия.

Практика: настройка контроллеров для взаимодействия, реализация алгоритмов взаимодействия.

Кейс 6. Элементы навигации (30 часов)

Основы совместной (коммуникативной) деятельности. Определение коммуникативных способностей и типа личности.

Занятие 6.1. Автономность. Таймер

Цель занятия: познакомиться с основными алгоритмами навигации автономных устройств.

Теория: актуальность задачи навигации, элементы навигации, локализация, построение оптимального пути, управление движением, автономность.

Практика: решение задач «Кегельринг» и «Путешествие по комнате».

Занятие 6.2. Траектории, управление движением, выполнение действий

Цель занятия: познакомиться с основными алгоритмами навигации автономных устройств.

Теория: задачи навигации, локализация, построение оптимального пути, управление движением, автономность.

Практика: программа подсчета перекрестков и различных действий на них, переключение управления, решение задачи «Трасса».

2. Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1. Календарно-учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия		Место проведения	Форма контроля
Продвинутый модуль. Часть I – 64 часа									
1				Комплексное	2	Алгоритмы. Структуры действия	Алгоритмические и элементарные	Кванториум	Наблюдение
2				Комплексное	2	Алгоритмы. Структуры действия	Алгоритмические и элементарные	Кванториум	Наблюдение
3				Комплексное	2	Алгоритмы. Структуры действия	Алгоритмические и элементарные	Кванториум	Опрос

4				Комплексное	2	Алгоритмы. Структуры действия	Алгоритмические и элементарные	Кванториум	Опрос
5				Комплексное	2	Алгоритмы. Структуры действия	Алгоритмические и элементарные	Кванториум	Практическая работа
6				Комплексное	2	Алгоритмы. Структуры действия	Алгоритмические и элементарные	Кванториум	Практическая работа
7				Комплексное	2	Алгоритмы. Структуры действия	Алгоритмические и элементарные	Кванториум	Практическая работа
8				Комплексное	2	Алгоритмы. Структуры действия	Алгоритмические и элементарные	Кванториум	Практическая работа
9				Комплексное	2	Алгоритмы. Подпрограммы		Кванториум	Наблюдение
10				Комплексное	2	Алгоритмы. Подпрограммы		Кванториум	Опрос
11				Комплексное	2	Алгоритмы. Подпрограммы		Кванториум	Практическая работа
12				Комплексное	2	Алгоритмы. Подпрограммы		Кванториум	Практическая работа
13				Комплексное	2	Параллельные вычисления. Параллельные задачи. Парковка		Кванториум	Наблюдение
14				Комплексное	2	Параллельные вычисления. Параллельные задачи. Парковка		Кванториум	Наблюдение
15				Комплексное	2	Параллельные вычисления. Параллельные задачи. Парковка		Кванториум	Опрос
16				Комплексное	2	Параллельные вычисления. Параллельные задачи. Парковка		Кванториум	Опрос
17				Комплексное	2	Параллельные вычисления. Параллельные задачи. Парковка		Кванториум	Практическая работа
18				Комплексное	2	Параллельные вычисления. Параллельные задачи. Парковка		Кванториум	Практическая работа
19				Комплексное	2	Параллельные вычисления. Параллельные задачи. Парковка		Кванториум	Практическая работа
20				Комплексное	2	Параллельные вычисления. Параллельные задачи. Парковка		Кванториум	Практическая работа
21				Комплексное	2	Параллельные вычисления. Параллельные задачи. Парковка		Кванториум	Практическая работа
22				Комплексное	2	Параллельные вычисления. Параллельные задачи. Парковка		Кванториум	Практическая работа
23				Комплексное	2	Теория автоматического управления. Релейный регулятор		Кванториум	Наблюдение
24				Комплексное	2	Теория автоматического управления. Релейный регулятор		Кванториум	Практическая работа
25				Комплексное	2	Теория автоматического управления. Пропорциональный регулятор		Кванториум	Наблюдение
26				Комплексное	2	Теория автоматического управления. Пропорциональный		Кванториум	Практическая работа

						регулятор		
27				Комплек сное	2	Теория автоматического управления. Движение вдоль линии с одним датчиком.	Квантори ум	Наблюдение
28				Комплек сное	2	Теория автоматического управления. Движение вдоль линии с одним датчиком.	Квантори ум	Опрос
29				Комплек сное	2	Теория автоматического управления. Движение вдоль линии с одним датчиком.	Квантори ум	Практическая работа
30				Комплек сное	2	Теория автоматического управления. Движение вдоль линии с двумя датчиками	Квантори ум	Наблюдение
31				Комплек сное	2	Теория автоматического управления. Движение вдоль линии с двумя датчиками	Квантори ум	Опрос
32				Комплек сное	2	Теория автоматического управления. Движение вдоль линии с двумя датчиками	Квантори ум	Практическая работа
Продвину́тый модуль. Часть II – 80 часов								
33				Комплек сное	2	Видеозрение	Квантори ум	Наблюдение
34				Комплек сное	2	Видеозрение	Квантори ум	Наблюдение
35				Комплек сное	2	Видеозрение	Квантори ум	Опрос
36				Комплек сное	2	Видеозрение	Квантори ум	Практическая работа
37				Комплек сное	2	Видеозрение	Квантори ум	Практическая работа
38				Комплек сное	2	Видеозрение. Обработка HSV	Квантори ум	Наблюдение
39				Комплек сное	2	Видеозрение. Обработка HSV	Квантори ум	Наблюдение
40				Комплек сное	2	Видеозрение. Обработка HSV	Квантори ум	Опрос
41				Комплек сное	2	Видеозрение. Обработка HSV	Квантори ум	Опрос
42				Комплек сное	2	Видеозрение. Обработка HSV	Квантори ум	Практическая работа
43				Комплек сное	2	Видеозрение. Обработка HSV	Квантори ум	Практическая работа
44				Комплек сное	2	Сеть и передача данных. Удаленное управление.	Квантори ум	Наблюдение
45				Комплек сное	2	Сеть и передача данных. Удаленное управление.	Квантори ум	Наблюдение
46				Комплек сное	2	Сеть и передача данных. Удаленное управление.	Квантори ум	Опрос
47				Комплек сное	2	Сеть и передача данных. Удаленное управление.	Квантори ум	Опрос
48				Комплек сное	2	Сеть и передача данных. Удаленное управление.	Квантори ум	Практическая работа
49				Комплек сное	2	Сеть и передача данных. Удаленное управление.	Квантори ум	Практическая работа
50				Комплек сное	2	Сеть и передача данных. Взаимодействие роботов.	Квантори ум	Наблюдение

51				Комплексное	2	Сеть и передача данных. Взаимодействие роботов.	Кванториум	Наблюдение
52				Комплексное	2	Сеть и передача данных. Взаимодействие роботов.	Кванториум	Опрос
53				Комплексное	2	Сеть и передача данных. Взаимодействие роботов.	Кванториум	Опрос
54				Комплексное	2	Сеть и передача данных. Взаимодействие роботов.	Кванториум	Практическая работа
55				Комплексное	2	Сеть и передача данных. Взаимодействие роботов.	Кванториум	Практическая работа
56				Комплексное	2	Сеть и передача данных. Взаимодействие роботов.	Кванториум	Практическая работа
57				Комплексное	2	Сеть и передача данных. Взаимодействие роботов.	Кванториум	Практическая работа
58				Комплексное	2	Элементы навигации. Автономность. Таймер.	Кванториум	Наблюдение
59				Комплексное	2	Элементы навигации. Автономность. Таймер.	Кванториум	Наблюдение
60				Комплексное	2	Элементы навигации. Автономность. Таймер.	Кванториум	Опрос
61				Комплексное	2	Элементы навигации. Автономность. Таймер.	Кванториум	Опрос
62				Комплексное	2	Элементы навигации. Автономность. Таймер.	Кванториум	Практическая работа
63				Комплексное	2	Элементы навигации. Автономность. Таймер.	Кванториум	Практическая работа
64				Комплексное	2	Траектории, управление движением, выполнение действий	Кванториум	Наблюдение
65				Комплексное	2	Траектории, управление движением, выполнение действий	Кванториум	Наблюдение
66				Комплексное	2	Траектории, управление движением, выполнение действий	Кванториум	Опрос
67				Комплексное	2	Траектории, управление движением, выполнение действий	Кванториум	Опрос
68				Комплексное	2	Траектории, управление движением, выполнение действий	Кванториум	Практическая работа
69				Комплексное	2	Траектории, управление движением, выполнение действий	Кванториум	Практическая работа
70				Комплексное	2	Траектории, управление движением, выполнение действий	Кванториум	Практическая работа
71				Комплексное	2	Траектории, управление движением, выполнение действий	Кванториум	Презентация проекта
72				Комплексное	2	Траектории, управление движением, выполнение действий	Кванториум	Презентация 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 «Автоматизация процессов» 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

	Тематика занятия	Кол-во часов	Воспитательный компонент
1.	Алгоритмы. Алгоритмические структуры и элементарные действия	2	Безопасное поведение в кабинете, формирование навыка организации рабочего места и соблюдение правил ТБ, установление доверительных отношений между педагогом и обучающимися.
2.	Алгоритмы. Алгоритмические структуры и элементарные действия	2	Установление доверительных отношений между педагогом и обучающимися, формирование навыка организации рабочего места и соблюдение правил ТБ.
3.	Алгоритмы. Алгоритмические структуры и элементарные действия	2	Формирование навыка организации рабочего места и соблюдение правил ТБ, установление доверительных отношений между педагогом и обучающимися.
4.	Алгоритмы. Алгоритмические структуры и элементарные действия	2	Формирование и закрепление навыка организации рабочего места, соблюдение правил ТБ, выработка потребности трудиться добросовестного.
5.	Алгоритмы. Алгоритмические структуры и элементарные действия	2	Закрепление навыка организации рабочего места и соблюдения правил ТБ, потребности трудиться добросовестного.
6.	Алгоритмы. Алгоритмические структуры и элементарные	2	Поддержка исследовательской деятельности обучающихся, закрепление навыка работать в

	действия		команде. Формирование навыка публичного выступления.
7.	Алгоритмы. Алгоритмические структуры и элементарные действия	2	Побуждение обучающихся к соблюдению на занятии общепринятых норм поведения, правил общения со старшими (педагогами) и сверстниками (обучающимися), принципов учебной дисциплины и самоорганизации.
8.	Алгоритмы. Алгоритмические структуры и элементарные действия	2	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
9.	Алгоритмы. Подпрограммы	2	Продолжать формировать навык 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.	Алгоритмы. Подпрограммы	2	Повышение заинтересованности подрастающего поколения в научных познаниях об устройстве мира и общества. Продолжать формировать навык соблюдения на занятии общепринятых норм поведения.
11.	Алгоритмы. Подпрограммы	2	Продолжать формировать навык работать самостоятельно и соблюдать на занятии общепринятые нормы поведения.
12.	Алгоритмы. Подпрограммы	2	Продолжать формировать навык работать самостоятельно и соблюдать на занятии общепринятые нормы поведения.
13.	Параллельные вычисления. Параллельные задачи. Парковка	2	Поддержка исследовательской деятельности обучающихся, закрепление навыка работать в команде. Формирование навыка публичного выступления.
14.	Параллельные вычисления. Параллельные задачи. Парковка	2	Беседа о достижениях в области промышленной робототехники, повышение заинтересованности обучающихся в научных познаниях о возможностях и устройстве мира робототехники.
15.	Параллельные вычисления. Параллельные задачи. Парковка	2	Формирование умения работать самостоятельно.
16.	Параллельные вычисления. Параллельные задачи. Парковка	2	Формирование умения работать самостоятельно.
17.	Параллельные вычисления. Параллельные задачи. Парковка	2	Формирование умения работать самостоятельно, проявлять терпение, доводить начатую работу до конца
18.	Параллельные вычисления. Параллельные задачи. Парковка	2	Занятие с приглашением родителей. Создание ситуации успеха ребенка. Формирование умения показать и разъяснить последовательность выполнения работы, ее функций, пояснить выполненную работу

19.	Параллельные вычисления. Параллельные задачи. Парковка	2	Закрепление умения работать самостоятельно, решая задания по пройденному материалу. Формирование умения мобилизовать внутренние ресурсы для выполнения заданий.
20.	Параллельные вычисления. Параллельные задачи. Парковка	2	Закрепление умения работать самостоятельно, решая задания и конструируя и программируя по инструкции. Формирование умения мобилизовать внутренние ресурсы для выполнения заданий.
21.	Параллельные вычисления. Параллельные задачи. Парковка	2	Включение в занятие интеллектуальной викторины, как игровой процедуры, которая помогает налаживанию позитивных межличностных отношений в группе.
22.	Параллельные вычисления. Параллельные задачи. Парковка	2	Формирование умения работать самостоятельно, проявлять терпение и настойчивость.
23.	Теория автоматического управления. Релейный регулятор	2	Беседа о безопасности в сети интернет (с презентацией). Воспитание уважительного отношения к работам других команд и обучающихся.
24.	Теория автоматического управления. Релейный регулятор	2	Отработка навыка публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.
25.	Теория автоматического управления. Пропорциональный регулятор	2	Формирование умения работать самостоятельно, решая поставленную задачу, воспитание уважительного отношения к работам других команд и обучающихся.
26.	Теория автоматического управления. Пропорциональный регулятор	2	Формирование умения работать самостоятельно, решая поставленную задачу, воспитание уважительного отношения к работам других команд и обучающихся.
27.	Теория автоматического управления. Движение вдоль линии с одним датчиком.	2	Формирование умения работать самостоятельно, решая поставленную задачу, воспитание уважительного отношения к работам других команд и обучающихся.
28.	Теория автоматического управления. Движение вдоль линии с одним датчиком.	2	Формирование умения работать самостоятельно, решая поставленную задачу, воспитание уважительного отношения к работам других команд и обучающихся.
29.	Теория автоматического управления. Движение вдоль линии с одним датчиком.	2	Закрепление умения работать самостоятельно, добросовестно и творчески подходя к разным видам деятельности.
30.	Теория автоматического управления. Движение вдоль линии с двумя датчиками	2	Закрепление умения работать самостоятельно, добросовестно и творчески подходя к разным видам деятельности.
31.	Теория автоматического управления. Движение вдоль линии с двумя датчиками	2	Приобретение навыка генерирования и оформления собственных идей в рамках реализации ими групповых исследовательских проектов, формирование и закрепление навыка работы в команде для решения поставленной проблемы.
32.	Теория автоматического управления. Движение вдоль линии с двумя датчиками	2	Открытая защита с приглашением экспертов и родителей. Создание у обучающихся ситуации успеха.

			Отработка навыка публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.
33.	Видеозрение	2	Формирование навыка организации рабочего места и соблюдение правил ТБ, установление доверительных отношений между педагогом и обучающимися.
34.	Видеозрение	2	Формирование и закрепление навыка организации рабочего места, соблюдение правил ТБ, выработка потребности трудиться добросовестного.
35.	Видеозрение	2	Формирование навыка оформления собственных идей, уважительного отношения к чужим идеям, поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации проектов.
36.	Видеозрение	2	Инициирование исследовательской деятельности в рамках реализации ими групповых исследовательских и инженерных проектов, формирование и закрепление навыка работы в команде.
37.	Видеозрение	2	Беседа о физических явлениях, их применении в изобретениях, повышение привлекательности науки. Развитие навыков совместной работы, умения работать самостоятельно правильно оценивая смысл и последствия своих действий.
38.	Видеозрение. Обработка HSV	2	Беседа о достижениях в области робототехники (с презентацией), повышение заинтересованности обучающихся в научных познаниях технического прогресса.
39.	Видеозрение. Обработка HSV	2	Поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации проектов, закрепление навыка работы в команде.
40.	Видеозрение. Обработка HSV	2	Поддержка исследовательской деятельности обучающихся, закрепление навыка работать в команде. Формирование навыка публичного выступления.
41.	Видеозрение. Обработка HSV	2	Формирование умения работать самостоятельно, решая поставленную задачу, воспитание уважительного отношения к работам других команд и обучающихся.
42.	Видеозрение. Обработка HSV	2	Формирование умения работать самостоятельно, решая поставленную задачу, воспитание уважительного отношения к работам других команд и обучающихся.
43.	Видеозрение. Обработка HSV	2	Формирование умения работать самостоятельно, решая поставленную задачу, воспитание уважительного отношения к работам других команд и обучающихся.
44.	Сеть и передача данных. Удаленное управление.	2	Формирование умения работать самостоятельно, решая поставленную задачу, воспитание уважительного отношения к работам других команд и обучающихся.

45.	Сеть и передача данных. Удаленное управление.	2	Закрепление умения работать самостоятельно, добросовестно и творчески подходу к разным видам деятельности.
46.	Сеть и передача данных. Удаленное управление.	2	Закрепление умения работать самостоятельно, добросовестно и творчески подходу к разным видам деятельности.
47.	Сеть и передача данных. Удаленное управление.	2	Приобретение навыка генерирования и оформления собственных идей в рамках реализации ими групповых исследовательских проектов, формирование и закрепление навыка работы в команде для решения поставленной проблемы.
48.	Сеть и передача данных. Удаленное управление.	2	Формирование умения работать самостоятельно, решая поставленную задачу, воспитание уважительного отношения к работам других команд и обучающихся.
49.	Сеть и передача данных. Удаленное управление.	2	Формирование умения работать самостоятельно, решая поставленную задачу, воспитание уважительного отношения к работам других команд и обучающихся.
50.	Сеть и передача данных. Взаимодействие роботов.	2	Формирование умения работать самостоятельно, решая поставленную задачу, воспитание уважительного отношения к работам других команд и обучающихся.
51.	Сеть и передача данных. Взаимодействие роботов.	2	Формирование умения работать самостоятельно, решая поставленную задачу, воспитание уважительного отношения к работам других команд и обучающихся.
52.	Сеть и передача данных. Взаимодействие роботов.	2	Закрепление умения работать самостоятельно, добросовестно и творчески подходу к разным видам деятельности.
53.	Сеть и передача данных. Взаимодействие роботов.	2	Закрепление умения работать самостоятельно, добросовестно и творчески подходу к разным видам деятельности.
54.	Сеть и передача данных. Взаимодействие роботов.	2	Приобретение навыка генерирования и оформления собственных идей в рамках реализации ими групповых исследовательских проектов, формирование и закрепление навыка работы в команде для решения поставленной проблемы.
55.	Сеть и передача данных. Взаимодействие роботов.	2	Формирование умения работать самостоятельно, решая поставленную задачу, воспитание уважительного отношения к работам других команд и обучающихся.
56.	Сеть и передача данных. Взаимодействие роботов.	2	Формирование умения работать самостоятельно, решая поставленную задачу, воспитание уважительного отношения к работам других команд и обучающихся.
57.	Сеть и передача данных. Взаимодействие роботов.	2	Формирование умения работать самостоятельно, решая поставленную задачу, воспитание уважительного отношения к работам других команд и обучающихся.
58.	Элементы навигации. Автономность. Таймер.	2	Формирование умения работать самостоятельно,

			решая поставленную задачу, воспитание уважительного отношения к работам других команд и обучающихся.
59.	Элементы навигации. Автономность. Таймер.	2	Закрепление умения работать самостоятельно, добросовестно и творчески подходя к разным видам деятельности.
60.	Элементы навигации. Автономность. Таймер.	2	Закрепление умения работать самостоятельно, добросовестно и творчески подходя к разным видам деятельности.
61.	Элементы навигации. Автономность. Таймер.	2	Приобретение навыка генерирования и оформления собственных идей в рамках реализации ими групповых исследовательских проектов, формирование и закрепление навыка работы в команде для решения поставленной проблемы.
62.	Элементы навигации. Автономность. Таймер.	2	Приобретение навыка генерирования и оформления собственных идей в рамках реализации ими групповых исследовательских проектов, формирование и закрепление навыка работы в команде для решения поставленной проблемы.
63.	Элементы навигации. Автономность. Таймер.	2	Формирование умения работать самостоятельно, решая поставленную задачу, воспитание уважительного отношения к работам других команд и обучающихся.
64.	Траектории, управление движением, выполнение действий	2	Формирование умения работать самостоятельно, решая поставленную задачу, воспитание уважительного отношения к работам других команд и обучающихся.
65.	Траектории, управление движением, выполнение действий	2	Формирование умения работать самостоятельно, решая поставленную задачу, воспитание уважительного отношения к работам других команд и обучающихся.
66.	Траектории, управление движением, выполнение действий	2	Закрепление умения работать самостоятельно, добросовестно и творчески подходя к разным видам деятельности.
67.	Траектории, управление движением, выполнение действий	2	Закрепление умения работать самостоятельно, добросовестно и творчески подходя к разным видам деятельности.
68.	Траектории, управление движением, выполнение действий	2	Поддержка исследовательской деятельности обучающихся, закрепление навыка работать в команде. Формирование навыка публичного выступления.
69.	Траектории, управление движением, выполнение действий	2	Поддержка исследовательской деятельности обучающихся, закрепление навыка работать в команде. Формирование навыка публичного выступления.
70.	Траектории, управление движением, выполнение действий	2	Приобретение навыка генерирования и оформления собственных идей в рамках реализации ими групповых исследовательских проектов, формирование и закрепление навыка работы в команде для решения поставленной проблемы.

71.	Траектории, управление движением, выполнение действий	2	Открытая защита с приглашением экспертов и родителей. Создание у обучающихся ситуации успеха. Отработка навыка публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.
72.	Траектории, управление движением, выполнение действий	2	Открытая защита с приглашением экспертов и родителей. Создание у обучающихся ситуации успеха.

**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 «Лучшее детское изобретение».	Формирование мотивации к участию в конкурсных мероприятиях. Закрепление навыка публичной презентации проекта, командного взаимодействия.
4	РОБО-хакатон	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 робототехники. 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	Молодежный робототехнический фестиваль «УЛРОБОФЕСТ» Категория: ЛИНИЯ ОРЕН	Формирование мотивации к участию в конкурсных мероприятиях. Закрепление навыка публичной презентации проекта, командного взаимодействия.
8	Открытые региональные робототехнические соревнования «Робо-КУБ»	Формирование мотивации к обучению по программе, закрепление навыка публичной презентации проекта, командного взаимодействия.

9	«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.
10	Образовательное мероприятие «Кванто-Хакатон»	Формирование мотивации к обучению по программе.
11	Фестиваль технических и естественно-научных проектов «Матрица идей»	Формирование мотивации к обучению по программе, закрепление навыка публичной презентации проекта, командного взаимодействия.
12	Региональный этап всероссийского конкурса научно-технического и инновационного творчества «Ш.У.С.Т.Р.И.К.»	Формирование мотивации к обучению по программе, закрепление навыка публичной презентации проекта, командного взаимодействия.
13	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.
14	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 14 посадочных мест, компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 1 ученика.

Рекомендуемое учебное оборудование, рассчитанное на группу из 14 учащихся:

№ п/п	Наименование
1	Базовый набор для изучения робототехники LEGO MINDSTORMS EV3 45544
2	Ресурсный набор для изучения робототехники LEGO MINDSTORMS EV3 45560
3	Набор «Play kit Tinker»
4	Набор «Tinker kit базовый»
5	Набор «Tinker kit ресурсный»
6	Стартовый (дополнительный) комплект WorldSkills Robotics Starter Kit
7	Набор «VEX IQ Super Kit 228-3670»
8	Ресурсный набор VEX IQ Competition kit, Foundation Kit + контроллер Arduino IQ
9	DOBOT Magician - роботизированный манипулятор (образовательная версия) + интегрированный модуль СТЗ TrackingCAM v3
10	Комплект линейных перемещений DOBOT Magician
11	Конвейерная лента DOBOT Magician
12	«VEXEDR» Супер набор для класса и соревнований
13	«VEX EDR» Ресурсный набор "Механика и Пневматика"
14	Робототехнический набор для создания дистанционно управляемых моделей серии TETRIX® MAX 41990
15	Ресурсный набор серии TETRIX® MAX
16	Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Лаборатория" (STEM/STEAM Лаборатория)
17	Ресурсный робототехнический комплект "СТЕМ Лаборатория" (STEM/STEAM Лаборатория)
18	Набор для изучения информационных систем и устройств учебных промышленных роботов - ОРТП-2019 Базовый набор
19	Ресурсный набор для изучения информационных систем и устройств учебных промышленных роботов - ОРТП-2019ДОП150 Ресурсный набор
20	"Артикул: AR-AMR-EDU-03 Учебный комплект на базе TurtleBot3 (Стартовый) + УМК и ПО"
21	Артикул: AR-RTK-ML-02 Учебно-лабораторный манипуляционный РТК с угловой кинематикой
22	Артикул: AR-RTK-PL-02 Учебно-лабораторный манипуляционный РТК с плоско-параллельной кинематикой
23	УК на базе промышленного ангулярного манипуляционного робота «КУКА-ВПК»
24	Базовый набор для изучения мехатроники и пневматики промышленных РТК «DID-CREATION»
25	Ресурсный набор для изучения мехатроники и пневматики промышленных РТК DID-SET-V

Используемое оборудование.

№	Кол-во часов	Тема занятия	Используемое оборудование
1	2	Алгоритмы. Алгоритмические структуры и элементарные действия	Базовый набор для изучения робототехники LEGO MINDSTORMS EV3 45544; Ресурсный набор для изучения робототехники LEGO MINDSTORMS EV3 45560;
2	2	Алгоритмы. Алгоритмические структуры и элементарные действия	Стартовый (дополнительный) комплект WorldSkills Robotics Starter Kit; Набор «VEX IQ Super Kit 228-3670»; Ресурсный набор VEX IQ Competition kit, Foundation Kit + контроллер Arduino IQ; DOBOT Magician - роботизированный манипулятор (образовательная версия) + интегрированный модуль СТЗ TrackingCAM v3; Комплект линейных перемещений DOBOT Magician; Конвейерная лента DOBOT Magician
3	2	Алгоритмы. Алгоритмические структуры и элементарные действия	«VEXEDR» Супер набор для класса и соревнований; «VEX EDR» Ресурсный набор "Механика и Пневматика"; Робототехнический набор для создания дистанционно управляемых моделей серии TETRIX® MAX 41990; Ресурсный набор серии TETRIX® MAX
4	2	Алгоритмы. Алгоритмические структуры и элементарные действия	Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Лаборатория" (STEM/STEAM Лаборатория); Ресурсный робототехнический комплект "СТЕМ Лаборатория" (STEM/STEAM Лаборатория); Набор для изучения информационных систем и устройств учебных промышленных роботов - ОРТП-2019 Базовый набор; Ресурсный набор для изучения информационных систем и устройств учебных промышленных роботов - ОРТП-2019ДОП150 Ресурсный набор; "Артикул: AR-AMR-EDU-03 Учебный комплект на базе TurtleBot3 (Стартовый) + УМК и ПО"; Артикул: AR-RTK-ML-02 Учебно-лабораторный манипуляционный РТК с угловой кинематикой; Артикул: AR-RTK-PL-02
5	2	Алгоритмы. Алгоритмические структуры и элементарные действия	Учебно-лабораторный манипуляционный РТК с плоско-параллельной кинематикой;
6	2	Алгоритмы. Алгоритмические структуры и элементарные действия	Учебный комплект на базе промышленного ангулярного манипуляционного робота «КУКА-ВПК»; Базовый набор для изучения мехатроники и пневматики промышленных РТК «DID-CREATION»; Ресурсный набор для изучения мехатроники и пневматики промышленных РТК «DID-SET-V»
7	2	Алгоритмы. Алгоритмические структуры и элементарные действия	Базовый набор для изучения робототехники LEGO MINDSTORMS EV3 45544; Ресурсный набор для изучения робототехники LEGO MINDSTORMS EV3 45560;
8	2	Алгоритмы. Алгоритмические структуры и элементарные действия	Стартовый (дополнительный) комплект WorldSkills Robotics Starter Kit; Набор «VEX IQ Super Kit 228-3670»; Ресурсный набор VEX IQ Competition kit, Foundation Kit + контроллер Arduino IQ; DOBOT Magician - роботизированный манипулятор (образовательная версия) + интегрированный модуль СТЗ TrackingCAM v3; Комплект линейных перемещений DOBOT Magician; Конвейерная лента DOBOT Magician
9	2	Алгоритмы. Подпрограммы	«VEXEDR» Супер набор для класса и соревнований; «VEX EDR» Ресурсный набор "Механика и Пневматика"; Робототехнический набор для создания дистанционно управляемых моделей серии TETRIX® MAX 41990; Ресурсный набор серии TETRIX® MAX
10	2	Алгоритмы. Подпрограммы	Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Лаборатория" (STEM/STEAM Лаборатория); Ресурсный робототехнический комплект "СТЕМ Лаборатория" (STEM/STEAM Лаборатория); Набор для изучения информационных систем и устройств учебных промышленных роботов - ОРТП-2019 Базовый набор; Ресурсный набор для изучения информационных систем и устройств учебных промышленных роботов - ОРТП-2019ДОП150 Ресурсный набор; "Артикул: AR-AMR-EDU-03 Учебный комплект на базе TurtleBot3 (Стартовый) +
11	2	Алгоритмы. Подпрограммы	
12	2	Алгоритмы. Подпрограммы	
13	2	Параллельные вычисления. Параллельные задачи. Парковка	
14	2	Параллельные вычисления. Параллельные задачи. Парковка	
15	2	Параллельные вычисления. Параллельные задачи. Парковка	
16	2	Параллельные вычисления. Параллельные задачи. Парковка	
17	2	Параллельные вычисления. Параллельные задачи. Парковка	
18	2	Параллельные вычисления. Параллельные задачи. Парковка	
19	2	Параллельные вычисления. Параллельные задачи. Парковка	
20	2	Параллельные вычисления. Параллельные задачи. Парковка	

21	2	Параллельные вычисления. Параллельные задачи. Парковка	УМК и ПО"; Артикул: AR-RTK-ML-02 Учебно-лабораторный манипуляционный РТК с угловой кинематикой; Артикул: AR-RTK-PL-02
22	2	Параллельные вычисления. Параллельные задачи. Парковка	Учебно-лабораторный манипуляционный РТК с плоско-параллельной кинематикой; Учебный комплект на базе промышленного ангулярного манипуляционного робота «KUKA-ВПК»; Базовый набор для изучения мехатроники и пневматики промышленных РТК «DID-CREATION»; Ресурсный набор для изучения мехатроники и пневматики промышленных РТК «DID-SET-V»
23	2	Теория автоматического управления. Релейный регулятор	Базовый набор для изучения робототехники LEGO MINDSTORMS EV3 45544; Ресурсный набор для изучения робототехники LEGO MINDSTORMS EV3 45560;
24	2	Теория автоматического управления. Релейный регулятор	Стартовый (дополнительный) комплект WorldSkills Robotics Starter Kit; Набор «VEX IQ Super Kit 228-3670»; Ресурсный набор VEX IQ Competition kit, Foundation Kit + контроллер Arduino IQ; DOBOT Magician - роботизированный манипулятор (образовательная версия) + интегрированный модуль СТЗ TrackingCAM v3; Комплект линейных перемещений DOBOT Magician; Конвейерная лента DOBOT Magician
25	2	Теория автоматического управления. Релейный регулятор	«VEXEDR» Супер набор для класса и соревнований; «VEX EDR» Ресурсный набор "Механика и Пневматика"; Робототехнический набор для создания дистанционно управляемых моделей серии TETRIX® MAX 41990; Ресурсный набор серии TETRIX® MAX
26	2	Теория автоматического управления. Пропорциональный регулятор	Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Лаборатория" (STEM/STEAM Лаборатория); Ресурсный робототехнический комплект "СТЕМ Лаборатория" (STEM/STEAM Лаборатория); Набор для изучения информационных систем и устройств учебных промышленных роботов - ОРТП-2019 Базовый набор; Ресурсный набор для изучения информационных систем и устройств учебных промышленных роботов - ОРТП-2019ДОП150 Ресурсный набор; "Артикул: AR-AMR-EDU-03 Учебный комплект на базе TurtleBot3 (Стартовый) + УМК и ПО"; Артикул: AR-RTK-ML-02 Учебно-лабораторный манипуляционный РТК с угловой кинематикой; Артикул: AR-RTK-PL-02
27	2	Теория автоматического управления. Пропорциональный регулятор	Учебно-лабораторный манипуляционный РТК с плоско-параллельной кинематикой;
28	2	Теория автоматического управления. Движение вдоль линии с одним датчиком.	Учебный комплект на базе промышленного ангулярного манипуляционного робота «KUKA-ВПК»; Базовый набор для изучения мехатроники и пневматики промышленных РТК «DID-CREATION»; Ресурсный набор для изучения мехатроники и пневматики промышленных РТК «DID-SET-V»
29	2	Теория автоматического управления. Движение вдоль линии с одним датчиком.	Базовый набор для изучения робототехники LEGO MINDSTORMS EV3 45544; Ресурсный набор для изучения робототехники LEGO MINDSTORMS EV3 45560;
30	2	Теория автоматического управления. Движение вдоль линии с одним датчиком.	Стартовый (дополнительный) комплект WorldSkills Robotics Starter Kit; Набор «VEX IQ Super Kit 228-3670»; Ресурсный набор VEX IQ Competition kit, Foundation Kit + контроллер Arduino IQ; DOBOT Magician - роботизированный манипулятор (образовательная версия) + интегрированный модуль СТЗ TrackingCAM v3; Комплект линейных перемещений DOBOT Magician; Конвейерная лента DOBOT Magician
31	2	Теория автоматического управления. Движение вдоль линии с двумя датчиками	«VEXEDR» Супер набор для класса и соревнований; «VEX EDR» Ресурсный набор "Механика и Пневматика"; Робототехнический набор для создания дистанционно управляемых моделей серии TETRIX® MAX 41990; Ресурсный набор серии TETRIX® MAX
32	2	Теория автоматического управления. Движение вдоль линии с двумя датчиками	Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Лаборатория" (STEM/STEAM Лаборатория); Ресурсный робототехнический комплект "СТЕМ Лаборатория" (STEM/STEAM Лаборатория); Набор для изучения информационных систем и устройств учебных промышленных роботов - ОРТП-2019 Базовый набор; Ресурсный набор для изучения информационных систем и устройств учебных промышленных роботов - ОРТП-2019ДОП150 Ресурсный набор; "Артикул: AR-AMR-EDU-03 Учебный комплект на базе TurtleBot3 (Стартовый) + УМК и ПО"; Артикул: AR-RTK-ML-02 Учебно-лабораторный манипуляционный РТК с угловой кинематикой; Артикул: AR-RTK-PL-02
33	2	Видеозрение	Учебно-лабораторный манипуляционный РТК с плоско-параллельной кинематикой;
34	2	Видеозрение	Учебный комплект на базе промышленного ангулярного манипуляционного робота «KUKA-ВПК»; Базовый набор для изучения мехатроники и пневматики промышленных РТК «DID-CREATION»; Ресурсный набор для изучения мехатроники и пневматики промышленных РТК «DID-SET-V»
35	2	Видеозрение	Базовый набор для изучения робототехники LEGO MINDSTORMS EV3 45544; Ресурсный набор для изучения робототехники LEGO MINDSTORMS EV3 45560;
36	2	Видеозрение	Стартовый (дополнительный) комплект WorldSkills Robotics Starter Kit; Набор «VEX IQ Super Kit 228-3670»; Ресурсный набор VEX IQ Competition kit, Foundation Kit + контроллер Arduino IQ; DOBOT Magician - роботизированный манипулятор (образовательная версия) + интегрированный модуль СТЗ TrackingCAM v3; Комплект линейных перемещений DOBOT Magician; Конвейерная лента DOBOT Magician
37	2	Видеозрение	«VEXEDR» Супер набор для класса и соревнований; «VEX EDR» Ресурсный набор "Механика и Пневматика"; Робототехнический набор для создания дистанционно управляемых моделей серии TETRIX® MAX 41990; Ресурсный набор серии TETRIX® MAX
38	2	Видеозрение. Обработка HSV	Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Лаборатория" (STEM/STEAM Лаборатория); Ресурсный робототехнический комплект "СТЕМ Лаборатория" (STEM/STEAM Лаборатория); Набор для изучения информационных систем и устройств учебных промышленных роботов - ОРТП-2019 Базовый набор; Ресурсный набор для изучения информационных систем и устройств учебных промышленных роботов - ОРТП-2019ДОП150 Ресурсный набор; "Артикул: AR-AMR-EDU-03 Учебный комплект на базе TurtleBot3 (Стартовый) + УМК и ПО"; Артикул: AR-RTK-ML-02 Учебно-лабораторный манипуляционный РТК с угловой кинематикой; Артикул: AR-RTK-PL-02
39	2	Видеозрение. Обработка HSV	Учебно-лабораторный манипуляционный РТК с плоско-параллельной кинематикой;
40	2	Видеозрение. Обработка HSV	Учебный комплект на базе промышленного ангулярного манипуляционного робота «KUKA-ВПК»; Базовый набор для изучения мехатроники и пневматики промышленных РТК «DID-CREATION»; Ресурсный набор для изучения мехатроники и пневматики промышленных РТК «DID-SET-V»
41	2	Видеозрение. Обработка HSV	Базовый набор для изучения робототехники LEGO MINDSTORMS EV3 45544; Ресурсный набор для изучения робототехники LEGO MINDSTORMS EV3 45560;
42	2	Видеозрение. Обработка HSV	Стартовый (дополнительный) комплект WorldSkills Robotics Starter Kit; Набор «VEX IQ Super Kit 228-3670»; Ресурсный набор VEX IQ Competition kit, Foundation Kit + контроллер Arduino IQ; DOBOT Magician - роботизированный манипулятор (образовательная версия) + интегрированный модуль СТЗ TrackingCAM v3; Комплект линейных перемещений DOBOT Magician; Конвейерная лента DOBOT Magician
43	2	Видеозрение. Обработка HSV	«VEXEDR» Супер набор для класса и соревнований; «VEX EDR» Ресурсный набор "Механика и Пневматика"; Робототехнический набор для создания дистанционно управляемых моделей серии TETRIX® MAX 41990; Ресурсный набор серии TETRIX® MAX

			информационных систем и устройств учебных промышленных роботов - ОРТП-2019 Базовый набор; Ресурсный набор для изучения информационных систем и устройств учебных промышленных роботов - ОРТП-2019ДОП150 Ресурсный набор; "Артикул: AR-AMR-EDU-03 Учебный комплект на базе TurtleBot3 (Стартовый) + УМК и ПО"; Артикул: AR-RTK-ML-02 Учебно-лабораторный манипуляционный РТК с угловой кинематикой; Артикул: AR-RTK-PL-02 Учебно-лабораторный манипуляционный РТК с плоско-параллельной кинематикой; Учебный комплект на базе промышленного ангулярного манипуляционного робота «KUKA-ВПК»; Базовый набор для изучения мехатроники и пневматики промышленных РТК «DID-CREATION»; Ресурсный набор для изучения мехатроники и пневматики промышленных РТК «DID-SET-V»
44	2	Сеть и передача данных. Удаленное управление.	Базовый набор для изучения робототехники LEGO MINDSTORMS EV3 45544; Ресурсный набор для изучения робототехники LEGO MINDSTORMS EV3 45560; Стартовый (дополнительный) комплект WorldSkills Robotics Starter Kit; Набор «VEX IQ Super Kit 228-3670»; Ресурсный набор VEX IQ Competition kit, Foundation Kit + контроллер Arduino IQ; DOBOT Magician - роботизированный манипулятор (образовательная версия) + интегрированный модуль СТЗ TrackingCAM v3; Комплект линейных перемещений DOBOT Magician; Конвейерная лента DOBOT Magician «VEXEDR» Супер набор для класса и соревнований; «VEX EDR» Ресурсный набор "Механика и Пневматика"; Робототехнический набор для создания дистанционно управляемых моделей серии TETRIX® MAX 41990; Ресурсный набор серии TETRIX® MAX Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Лаборатория" (STEM/STEAM Лаборатория); Ресурсный робототехнический комплект "СТЕМ Лаборатория" (STEM/STEAM Лаборатория); Набор для изучения информационных систем и устройств учебных промышленных роботов - ОРТП-2019 Базовый набор; Ресурсный набор для изучения информационных систем и устройств учебных промышленных роботов - ОРТП-2019ДОП150 Ресурсный набор; "Артикул: AR-AMR-EDU-03 Учебный комплект на базе TurtleBot3 (Стартовый) + УМК и ПО"; Артикул: AR-RTK-ML-02 Учебно-лабораторный манипуляционный РТК с угловой кинематикой; Артикул: AR-RTK-PL-02 Учебно-лабораторный манипуляционный РТК с плоско-параллельной кинематикой; Учебный комплект на базе промышленного ангулярного манипуляционного робота «KUKA-ВПК»; Базовый набор для изучения мехатроники и пневматики промышленных РТК «DID-CREATION»; Ресурсный набор для изучения мехатроники и пневматики промышленных РТК «DID-SET-V»
45	2	Сеть и передача данных. Удаленное управление.	
46	2	Сеть и передача данных. Удаленное управление.	
47	2	Сеть и передача данных. Удаленное управление.	
48	2	Сеть и передача данных. Удаленное управление.	
49	2	Сеть и передача данных. Удаленное управление.	
50	2	Сеть и передача данных. Взаимодействие роботов.	
51	2	Сеть и передача данных. Взаимодействие роботов.	
52	2	Сеть и передача данных. Взаимодействие роботов.	
53	2	Сеть и передача данных. Взаимодействие роботов.	
54	2	Сеть и передача данных. Взаимодействие роботов.	
55	2	Сеть и передача данных. Взаимодействие роботов.	
56	2	Сеть и передача данных. Взаимодействие роботов.	
57	2	Сеть и передача данных. Взаимодействие роботов.	
58	2	Элементы навигации. Автономность. Таймер.	Базовый набор для изучения робототехники LEGO MINDSTORMS EV3 45544; Ресурсный набор для изучения робототехники LEGO MINDSTORMS EV3 45560; Стартовый (дополнительный) комплект WorldSkills Robotics Starter Kit; Набор «VEX IQ Super Kit 228-3670»; Ресурсный набор VEX IQ Competition kit, Foundation Kit + контроллер Arduino IQ; DOBOT Magician - роботизированный манипулятор (образовательная версия) + интегрированный модуль СТЗ TrackingCAM v3; Комплект линейных перемещений DOBOT Magician; Конвейерная лента DOBOT Magician «VEXEDR» Супер набор для класса и соревнований; «VEX EDR» Ресурсный набор "Механика и Пневматика"; Робототехнический набор для создания дистанционно
59	2	Элементы навигации. Автономность. Таймер.	
60	2	Элементы навигации. Автономность. Таймер.	
61	2	Элементы навигации. Автономность. Таймер.	
62	2	Элементы навигации. Автономность. Таймер.	
63	2	Элементы навигации. Автономность. Таймер.	

			<p>управляемых моделей серии TETRIX® MAX 41990; Ресурсный набор серии TETRIX® MAX</p> <p>Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Лаборатория" (STEM/STEAM Лаборатория); Ресурсный робототехнический комплект "СТЕМ Лаборатория" (STEM/STEAM Лаборатория); Набор для изучения информационных систем и устройств учебных промышленных роботов - ОРТП-2019 Базовый набор; Ресурсный набор для изучения информационных систем и устройств учебных промышленных роботов - ОРТП-2019ДОП150 Ресурсный набор; "Артикул: AR-AMR-EDU-03 Учебный комплект на базе TurtleBot3 (Стартовый) + УМК и ПО"; Артикул: AR-RTK-ML-02 Учебно-лабораторный манипуляционный РТК с угловой кинематикой; Артикул: AR-RTK-PL-02</p> <p>Учебно-лабораторный манипуляционный РТК с плоско-параллельной кинематикой;</p> <p>Учебный комплект на базе промышленного ангулярного манипуляционного робота «KUKA-ВПК»; Базовый набор для изучения мехатроники и пневматики промышленных РТК «DID-CREATION»; Ресурсный набор для изучения мехатроники и пневматики промышленных РТК «DID-SET-V»</p>
64	2	Траектории, управление движением, выполнение действий	<p>Базовый набор для изучения робототехники LEGO MINDSTORMS EV3 45544; Ресурсный набор для изучения робототехники LEGO MINDSTORMS EV3 45560; Стартовый (дополнительный) комплект WorldSkills Robotics Starter Kit; Набор «VEX IQ Super Kit 228-3670»; Ресурсный набор VEX IQ Competition kit, Foundation Kit + контроллер Arduino IQ; DOBOT Magician - роботизированный манипулятор (образовательная версия) + интегрированный модуль ST3 TrackingCAM v3; Комплект линейных перемещений DOBOT Magician; Конвейерная лента DOBOT Magician</p> <p>«VEXEDR» Супер набор для класса и соревнований; «VEX EDR» Ресурсный набор "Механика и Пневматика"; Робототехнический набор для создания дистанционно управляемых моделей серии TETRIX® MAX 41990; Ресурсный набор серии TETRIX® MAX</p> <p>Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Лаборатория" (STEM/STEAM Лаборатория); Ресурсный робототехнический комплект "СТЕМ Лаборатория" (STEM/STEAM Лаборатория); Набор для изучения информационных систем и устройств учебных промышленных роботов - ОРТП-2019 Базовый набор; Ресурсный набор для изучения информационных систем и устройств учебных промышленных роботов - ОРТП-2019ДОП150 Ресурсный набор; "Артикул: AR-AMR-EDU-03 Учебный комплект на базе TurtleBot3 (Стартовый) + УМК и ПО"; Артикул: AR-RTK-ML-02 Учебно-лабораторный манипуляционный РТК с угловой кинематикой; Артикул: AR-RTK-PL-02</p> <p>Учебно-лабораторный манипуляционный РТК с плоско-параллельной кинематикой;</p> <p>Учебный комплект на базе промышленного ангулярного манипуляционного робота «KUKA-ВПК»; Базовый набор для изучения мехатроники и пневматики промышленных РТК «DID-CREATION»; Ресурсный набор для изучения мехатроники и пневматики промышленных РТК «DID-SET-V»</p>
65	2	Траектории, управление движением, выполнение действий	
66	2	Траектории, управление движением, выполнение действий	
67	2	Траектории, управление движением, выполнение действий	
68	2	Траектории, управление движением, выполнение действий	
69	2	Траектории, управление движением, выполнение действий	
70	2	Траектории, управление движением, выполнение действий	
71	2	Траектории, управление движением, выполнение действий	
72	2	Траектории, управление движением, выполнение действий	

Состав группы

Группа обучающихся состоит из **14 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. Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей. Для оценки эффективности образовательной программы выбраны критерии, определяющие развитие интеллектуальных и технических способностей обучающихся: развитие памяти, воображения, образного, логического и технического мышления.

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.

Критерии оценки результативности обучения и оценочные материалы

Теоретическая часть.

Высокий уровень - обучающийся подробно с обоснованием описывает ход решения задачи и использованные программные решения, правильно называет использованные блоки и приёмы программирования, подробно отвечает на дополнительные вопросы по программе.

Средний уровень - обучающийся без подробностей или без должного обоснования описывает ход решения задачи и использованные программные решения, правильно называет использованные блоки и приёмы программирования, удовлетворительно отвечает на дополнительные вопросы по программе.

Низкий уровень - обучающийся не может описать ход решения задачи и использованные программные решения, неправильно называет использованные блоки и приёмы программирования, не может ответить на дополнительные вопросы по программе.

Практическая часть.

Высокий уровень - робот выполнил всё задание: все этапы пройдены, все препятствия преодолены, составленная в редакторе кодов программа, приводит к точному выполнению задания.

Средний уровень - робот выполнил задание частично: не все этапы пройдены (от 40% до 60%), не все препятствия преодолены (от 40% до 60%), составленная в редакторе кодов программа, не приводит к точному выполнению задания; форма движения по маршруту имеет отклонения от маршрута или пропуски участков.

Низкий уровень – присутствуют не более 40% нужных направлений движения, или выполнено не более 40% заданий, или составленная в редакторе кодов программа, не работоспособна и приводит к завершению задания только в середине трассы; или робот не выполнил задание совсем.

2.4. Методические материалы

Учебно-методические средства обучения:

- специализированная литература по робототехнике, подборка журналов;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию;
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом;
- плакаты, фото и видеоматериалы;
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое

обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых Программ, Интернет, рабочие тетради обучающихся.

Список литературы

Список литературы для педагога

1. Зенкевич С.Л., Ющенко А.С. Основы управления манипуляционными роботами: учебник для вузов // 2-е изд., исправ. и доп. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. — 480 с.
2. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. «Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения». М.: Изд. МАИ. 2014г.
3. Полтавец Г.А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления). УМП. М.: Издательство МАИ. 2004г.
4. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. - Челябинск, 2014г.
5. Мирошина Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие. — Челябинск: Взгляд, 2011г.
6. Перфильева Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое. — Челябинск: Взгляд, 2011г.

Список литературы для обучающихся

1. Иванов В.А., Медведев В.С. Математические основы теории оптимального и логического управления — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 600 с.
2. Крейг Д. Введение в робототехнику. Механика и управление // Изд-во «Институт компьютерных исследований», 2013. — 564 с.
3. Основы теории исполнительных механизмов шагающих роботов / А.К. Ковальчук, Д.Б. Кулаков, Б.Б. Кулаков и др. — М.: Изд-во «Рудомино», 2010. — 170 с.
4. Проектирование систем приводов шагающих роботов с древовидной кинематической системой: учебное пособие для вузов / Л.А. Каргинов, А.К. Ковальчук, Д.Б. Кулаков и др. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. — 116 с.
5. Робототехнические системы и комплексы / Под ред. И.И. Мачульского — М.: Транспорт, 1999. - 446 с.
6. Справочник по промышленной робототехнике т.1 / Под ред. Ш. Нофа — М.: Машиностроение, 1989. — 480 с.
7. Бурдаков С.Ф., Дьяченко В.А., Тимофеев А.Н. Проектирование манипуляторов промышленных роботов и роботизированных комплексов — М.: Высшая школа, 1986. — 264 с.
8. Шахинпур М. Курс робототехники: учебник для вузов / Под ред. С.Л. Зенкевича — М.: Мир, 1990. — 527 с.
9. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. — 384 с.
10. Пупков К.А., Коньков В.Г. Интеллектуальные системы — М.: Изд-во МГТУ

им. Н.Э. Баумана, 2003.

11. Математическое моделирование систем приводов роботов с древовидной кинематической структурой: учебное пособие для вузов / Д.Б. Кулаков и др. — М.: Изд-во «Рудомино», 2008. — 64 с.
12. Springer Handbook of Robotics, 2016
13. Бейктал Дж. Конструируем робота на Arduino. Первые шаги. - М: Лаборатория Знаний, 2016г.
14. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход - ДМК Пресс, 2016г.
15. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Белиовская Л. Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD-ROM) - ДМК Пресс, 2016г.
16. Белиовская Л. Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. - ДМК Пресс, 2014г.
17. Блум Д. Изучаем Arduino. Инструменты и метод технического волшебства. - БХВ-Петербург, 2016г.
18. Монк С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами. - Питер, 2016г.
19. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino (1е и 2е издания).
20. СПб: БХВ-Петербург, 2015г.
21. Предко М. 123 Эксперимента по робототехнике. - НТ Пресс, 2007г.
22. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino.
23. СПб: БХВ-Петербург, 2012г.
24. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. - Лаборатория знаний, 2017г.
25. И. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - СПб.: Наука, 2013г.

Список литературы для родителей

1. Основы теории исполнительных механизмов шагающих роботов / А.К. Ковальчук, Д.Б. Кулаков, Б.Б. Кулаков и др. — М.: Изд-во «Рудомино», 2010.
2. Пупков К.А., Коньков В.Г. Интеллектуальные системы — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003.
3. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. - Лаборатория знаний, 2017г.
4. И. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - СПб.: Наука, 2013г.
5. Справочник по промышленной робототехнике т.1 / Под ред. Ш. Нофа — М.: Машиностроение, 1989.

