

Областное государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Димитровградский технический колледж»

Детский технопарк «Кванториум»
(Мобильный технопарк «Кванториум»)

Рассмотрена на заседании
педагогического совета
Протокол № 8
от 11.04.2022



УТВЕРЖДАЮ
Директор
Копотресов В.А.
Приказ №

от 23.05.2022

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности**

«Робототехника-программирование»

Срок реализации программы – 144 часа

Возраст обучающихся: 10-14 лет

Уровень программы (продвинутый)

Авторы-разработчики:
педагог дополнительного
образования Косарева Е.П.

г. Димитровград, 2022 г.

Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы	12
1.3. Планируемые результаты освоения программы	12
1.4. Содержание программы. Учебный план	14

2. Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1. Календарно-учебный график	20
2.2. Условия реализации программы	24
2.3. Формы аттестации и критерии результативности обучения	25
2.4. Методические материалы	28

Список литературы	28
Приложения	31

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Деятельность Мобильного технопарка «Кванториум» направлена на повышение качества системы дополнительного образования, в первую очередь в сельской местности, создание условий для равного доступа детей к техническому творчеству и внедрение технологии академической мобильности педагогов на территории Ульяновской области.

Основная образовательная деятельность осуществляется в сферах дополнительного образования детей и урока технологии в сельских школах и труднодоступных местах на основе сетевого взаимодействия. Базовым форматом образовательного процесса является проектная деятельность, в ходе которой будут реализованы совместные межквантумные проекты.

Дополнительная образовательная программа «Робототехника-программирование» относится к программам технической направленности и предусматривает развитие творческих способностей детей, формирование начальных технических ЗУНов, а также овладение «soft» и «hard» компетенциями.

Работа по программе «Робототехника-программирование» направлена на конструирование и программирование роботов.

Назначение программы: знакомство обучающихся с техническим творчеством. Получение ими представлений о направленностях технического творчества для выбора в дальнейшем пути своего развития. Реализация программы стимулирует развитие гибких навыков работы с применением цифровых технологий, а также методов проектирования и программирования. Полученные навыки, расширяют и закрепляют круг знаний и умений обучающихся, способствуют формированию знаний о технической сфере.

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 образовательная программа «Робототехника-программирование» предназначена для работы 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 общеразвивающая программа разработана на основе специализированной методической литературы и профессионального опыта педагога. Программа реализуется с применением высокотехнологичного оборудования.

Нормативно-правовое обеспечение программы.

Программа разработана в соответствии с документами:

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. Проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года;
3. Приказ Минпросвещения РФ от 09.11.2018 года № 196 «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

Информационные технологии – являются одним из приоритетных направлений развития в нашем регионе. Обучение по программе «Робототехника-программирование» предоставляет обучающимся возможности профессиональной ориентации и первых профессиональных проб технического образования. Содержание занятий адаптировано к современному уровню развития науки и техники, помогает раскрыть и развить творческий потенциал детей, а также продемонстрировать им свои способности к творческой технической, научной и исследовательской деятельности.

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.

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 заключается в изменении подхода к обучению, а именно – внедрению в образовательный процесс новых информационных технологий, сенсорное развитие интеллекта обучающихся, который реализуется в двигательных играх, побуждающих учащихся решать самые разнообразные познавательные-продуктивные, логические, эвристические и манипулятивно - конструкторские проблемы.

Важно, чтобы, пройдя все этапы обучения, ребенок приобрёл новый подход к пониманию окружающего мира, создающий особенный тип мышления – исследовательский и творческий.

Отличительная особенность программы – программа ориентирована на изучение основ робототехники без применения программируемых устройств.

На занятиях используются различные формы обучения: индивидуальная (самостоятельное выполнение заданий); групповая, которая предполагает наличие системы «руководитель – группа - обучающийся»; парная, которая может быть представлена парами сменного состава; разделение труда, которое учитывает интересы и способности каждого обучающегося.

Педагогическая целесообразность.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что работа с образовательными конструкторами Lego, LEGO MINDSTORMS EV3, Фанкластик позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи конструирования, проектирования и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знаний - от механики до психологии, - что является вполне естественным.

В ходе реализации 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.

Дополнительность программы по отношению к программам общего образования заключается в её ориентированности на начальное представление о технической направленности и привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования цифровых технологий. Данная разработка помогает обучающимся на практике применять свои знания, полученные на уроках в школе.

Адресат программы: дети в возрасте от 10 до 14 лет.

Характеристика возрастной группы:

Психолого-педагогические особенности. Программа рассчитана на младший и средний школьный возраст – это качественно своеобразный этап развития ребёнка. Развитие высших психических функций и личности в целом происходит в рамках ведущей на данном этапе деятельности – учебной, но, несмотря на это, у школьников продолжает проявляться потребность в активной игровой деятельности, в движениях. Учебная деятельность стимулирует, прежде всего, развитие психических процессов, непосредственного познания окружающего мира – ощущений и восприятий.

Учтена в программе и характерная для младших школьников потребность во внешних впечатлениях; их в первую очередь привлекает внешняя сторона предметов или явлений, выполняемой деятельности. Именно удовлетворению данной потребности призваны осуществить присутствующие в программе яркие, интересные дидактические материалы, яркие и занимательные интернет-ресурсы, мультимедийные материалы, игровые формы подачи и закрепления пройденного материала (квесты,

викторины, праздники и другие яркие события), благодаря чему младшие школьники с готовностью и интересом овладевают новыми знаниями, умениями и навыками.

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.

В среднем школьном возрасте для него резко возрастает значение коллектива, его общественного мнения, отношений со сверстниками, оценки ими 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 практическая деятельность, в ходе которой у детей появляется возможность продемонстрировать свои индивидуальные и коллективные решения поставленных задач.

Формы обучения и особенности организации образовательного процесса

Базовой (*очной*) формой обучения по данной общеразвивающей программе является практическая деятельность обучающихся. Приоритетными методами её организации служат практические работы. Все виды практической деятельности в программе направлены на освоение стартовых знаний и представлений о той или иной технической сфере. Дети учатся работать с информацией, компьютером, конструктором, программным обеспечением, сопутствующей документацией и методическими материалами. Большое внимание обращается на обеспечение безопасности труда обучающихся при выполнении различных работ, в том числе по соблюдению правил электробезопасности.

Программа предусматривает использование следующих **форм** работы:

- **фронтальной** - подача материала всему коллективу воспитанников;
- **индивидуальной** - самостоятельная работа обучающихся с оказанием педагогом помощи обучающимся при возникновении затруднения, не уменьшая активности обучающегося и содействуя выработки навыков самостоятельной работы;

- **групповой** - когда 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. Помещение должно соответствовать всем требованиям СанПиН и противопожарной безопасности.

Основные принципы обучения

1. **Научность.** Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

2. **Доступность.** Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3. **Связь теории с практикой.** Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

4. **Воспитательный характер обучения.** Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

5. **Сознательность и активность обучения.** В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

6. **Наглядность.** Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.

7. **Систематичность и последовательность.** Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

8. **Прочность закрепления знаний, умений и навыков.** Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

9. Индивидуальный подход обучению. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Формы организации образовательного процесса

Опора на различные виды деятельности, при реализации программы «Робототехника-программирование», особенности содержания определяют выбор следующих форм организации образовательного процесса

Учебные занятия (основа – познавательная деятельность) Освоение и присвоение обучающимися учебной информации происходит эффективно при условии организации урока теории совместно с лабораторным практикумом для наилучшего закрепления пройденного материала. Используемые в этих целях интерактивные обучающие уроки, входящие в состав программного обеспечения LEGO MINDSTORMS® Education EV3, Фанкластик, работающие по принципу “повтори-усвой-модернизируй”, позволяет дать обучающимся представление о робототехнике, как о науке, передать теоретические знания проектировании, моделировании, конструировании и программировании.

Обобщающая лекция-практикум демонстрирует учащимся результаты систематизации собственных знаний, достижений, проблем.

Рассказ-показ осуществляется с применением наглядных пособий (видеоматериалов, презентаций).

Учебная беседа применяется, когда у участников есть уже предварительные знания и на этом можно организовать обмен мнениями. Учебный материал совместно перерабатывается в ходе беседы.

Обобщающая беседа используется, чтобы систематизировать, уточнить и расширить опыт детей, полученный в процессе их деятельности, наблюдений, экскурсий.

Дебаты, формальный метод ведения спора, учит взаимодействовать друг с другом, представляя определенные точки зрения, с целью убедить третью сторону. Выявить собственную точку зрения, рассмотреть разные аспекты изучаемой проблемы позволяют дискуссия, мозговой штурм.

Самостоятельная работа (основа – познавательная деятельность, осуществляемая при отсутствии непосредственного постоянного контроля со стороны педагога)

Самостоятельная работа осуществляется в таких формах, как:
Групповое самообучение - обучающиеся выполняют ту или иную самостоятельную работу и составляют письменные сообщения по ее результатам; объясняют друг другу какой-то вопрос, защищают целесообразность своего проекта, ведут дискуссии по поводу

конструкторских особенностей своей модели в процессе нахождения оптимального пути решения поставлено задачи.

Самоорганизующийся коллектив–проектная организация автоматизированных систем (роботов), в которой сами участники объединения распределяют конструкторские задачи, производят отладку программы робота, улучшают конструкцию. И в итоге защищают целесообразность своего проекта.

Профессиональные пробы: Участие в конкурсах, фестивалях, слетах и соревнованиях. Данные формы стимулируют активизируют деятельность учащихся, развивают их творческие способности и формируют дух состязательности.

Основные методы обучения

В образовательной программе используются методы обучения, которые обеспечивают продуктивное научно-техническое образование. Обучение опирается на такие виды образовательной деятельности, которые позволяют обучающимся:

- познавать окружающий мир (когнитивные);
- создавать при этом образовательную продукцию (креативные);
- организовывать образовательный процесс (оргдеятельностные).

Использование совокупности методов, представленных в данной классификации, позволяет наиболее точно охарактеризовать (проанализировать) образовательный процесс и, при необходимости, корректировать его в соответствии с поставленной в программе целью.

Когнитивные методы, или методы учебного познания окружающего мира - это, прежде всего, методы исследований в различных науках – методы сравнения, анализа, синтеза, классификации.

Применение когнитивных методов приводит к созданию образовательной продукции, т.е. к креативному результату, хотя первичной целью использования данных методов является познание объекта.

- Метод эвристических вопросов предполагает для отыскания сведений о каком-либо событии или объекте задавать следующие семь ключевых вопросов: Кто? Что? Зачем? Чем? Где? Когда? Как?

- Метод сравнения применяется для сравнения разных версий моделей обучающихся с созданными аналогами.

- Метод эвристического наблюдения ставит целью научить детей добывать и конструировать знания с помощью наблюдений. Одновременно с получением заданной педагогом информации многие обучающиеся видят и другие особенности объекта, т.е. добывают новую информацию и конструируют новые знания.

- Метод фактов учит отличать то, что видят, слышат, чувствуют обучающиеся, от того, что они думают. Таким образом, происходит поиск фактов, отличие их от не фактов, что важно для инженера-робототехника.

- Метод конструирования понятий начинается с актуализации уже имеющихся представлений обучающихся. Сопоставляя и обобщая детские

представления о понятии, педагог помогает достроить их до некоторых культурных форм. Результатом выступает коллективный творческий продукт – совместно сформулированное определение понятия.

- Метод прогнозирования применяется к реальному или планируемому процессу. Спустя заданное время прогноз сравнивается с реальностью. Проводится обсуждение результатов, делаются выводы.

- Метод ошибок предполагает изменение устоявшегося негативного отношения к ошибкам, замену его на конструктивное использование ошибок. Ошибка рассматривается как источник противоречий, феноменов, исключений из правил, новых знаний, которые рождаются на противопоставлении общепринятым.

- Креативные методы обучения ориентированы на создание обучающимися личного образовательного продукта – совершенного робота, путем проб, ошибок, накопленных знаний и поиском оптимального решения проблемы.

- Метод «Если бы...» предполагает составить описание того, что произойдет, если в автоматизированной системе что-либо изменится.

- «Мозговой штурм» ставит основной задачей сбор как можно большего числа идей в результате освобождения участников обсуждения от инерции мышления и стереотипов.

- Метод планирования предполагает планирование образовательной деятельности на определенный период - занятие, неделю, тему, творческую работу.

- Метод контроля - в научно-техническом обучении образовательный продукт юного конструктора и программиста, оценивается по степени отличия от заданного, т.е. чем больше оптимальных конструкторских идей выдумывают обучающиеся, тем выше оценка продуктивности его образования.

- Метод рефлексии помогает обучающимся формулировать способы своей деятельности, возникающие проблемы, пути их решения и полученные результаты, что приводит к осознанному образовательному процессу.

- Метод самооценки вытекает из метода рефлексии, носит количественный и качественный характер, отражает полноту достижения обучающимся цели.

Для контроля:

- Метод предварительный (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос).

- Метод текущий (наблюдение, ведение таблицы результатов);

- Метод тематический (билеты, тесты);

- Метод итоговый (соревнования).

Объем программы – 144 часа.

Срок освоения программы: Программа рассчитана на 1 год обучения.

Режим занятий: 1 год обучения 2 раза в неделю по 2 академических часа

Форма обучения: очная/дистанционная

1.2 Цель и задачи программы

Цель: Основной целью образовательной программы является создание условий для мотивации и формирования целостного представления о техносфере, а также развитие научно-технических способностей детей в процессе проектирования, моделирования, конструирования и программирования на конструкторе LEGO MINDSTORMS® Education EV3.

Задачи:

Обучающие:

- сформировать у детей организационные умения;
- научить детей ориентироваться в задании, планировать и контролировать свою работу с помощью педагога;
- расширить круг знаний о различных материалах, применении и свойствах этих материалов;
- ознакомить обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- ознакомить обучающихся с различными видами профессиональных компетенций;
- сформировать умение видеть проблемы, формулировать задачи, искать пути их решения;

Развивающие:

- развить внимание, память, творческие способности
- развить элементарные конструкторские навыки, пространственное воображение, глазомер;
- развить интерес к техническому творчеству;
- развить у детей инженерное мышление, начальные навыки программирования и работы с программным обеспечением.

Воспитывающие:

- воспитать трудолюбие, аккуратность, бережливость, усидчивость;
- воспитать уважительное отношение к товарищам, к педагогу;
- воспитать чувства коллективизма, уважения к инженерному труду;
- сформировать у обучающихся стремление к получению качественного законченного результата.

1.3 Планируемые результаты освоения программы

Знания:

- техники безопасности;
- общие понятия об изучаемых направленностях;
- компьютерные среды, программное обеспечение.

Умения:

- создавать действующие модели роботов на основе конструктора LEGO MINDSTORMS® Education EV3;
- программировать робота LEGO MINDSTORMS® Education EV3;

- передавать (загружать) программы в EV3;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов;
- решать поставленные задачи методом проектов;
- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- творчески подходить в процессе работы;
- видеть проблемы, формулировать задачи, искать пути их решения;
- применять личные наблюдения и фантазию в инженерном творчестве.

Навыки:

- работа с инструментом и оборудованием;
- поиска необходимой информации для обучения;
- представить и рассказать о проделанной работе.

Личностные результаты:

- развитие любознательности и формирование интереса к изучению техники и технических наук;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей;
- воспитание ответственного отношения к труду;
- формирование мотивации дальнейшего изучения техники.

Метапредметные результаты:

- овладение элементами самостоятельной организации учебной деятельности, что включает в себя умения ставить цели и планировать личную учебную деятельность, оценивать собственный вклад в деятельность группы, проводить самооценку уровня личных учебных достижений;
- развитие коммуникативных умений и овладение опытом межличностной коммуникации, корректное ведение диалога и участие в дискуссии, а также участие в работе группы в соответствии с обозначенной ролью.

Предметные результаты:

- *ценностно-ориентационная сфера* – сформированность представлений о взаимодействиях между человеком и техникой, как важнейшем элементе культурного опыта человечества;
- *познавательная сфера* – формирование элементарных исследовательских умений; применение полученных знаний и умений для решения практических задач в повседневной жизни;
- *трудовая сфера* – владение навыками работы инструментами и сопутствующим программным обеспечением (ПО) в процессе изготовления робототехнических комплексов.

1.4. Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Название раздела\темы	Количество академических часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
I модуль					
1.	Блок: «Введение в Робототехнику»	2	2	0	Наблюдение, опрос, тестирование
1.1.	Понятие о робототехнике. Техника безопасности.	2	2	0	Наблюдение, опрос, тестирование
2.	Блок: «Характеристики робота. Создание первого проекта»	10	5	5	Наблюдение, опрос, анализ увиденного, практическая работа
2.1.	Сравнение поколений робототехнических наборов.	2	1	1	Наблюдение, опрос, анализ увиденного, практическая работа
2.2.	Версии комплектов EV3. Обзор содержимого робототехнического комплекта	2	1	1	Наблюдение, опрос, анализ увиденного, практическая работа
2.3.	Характеристики блока, сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент.	2	1	1	Наблюдение, опрос, анализ увиденного, практическая работа
2.4.	Характеристики датчиков. Скорость опроса датчиков	2	1	1	Наблюдение, опрос, анализ увиденного, практическая работа
2.5.	Обзор среды программирования	2	1	1	Наблюдение, опрос, анализ увиденного, практическая работа
3.	Блок: «Программирование робота»	6	2	4	Практическая работа
3.1.	Моторы. Программирование движений по различным траекториям	4	1	3	Практическая работа
3.2.	Работа с подсветкой, экраном и звуком	2	1	1	Практическая работа
4.	Блок: «Программные структуры»	18	5	13	Практическая работа
4.1.	Цикл.	6	1	5	Практическая работа
4.2.	Прерывание цикла.	2	1	1	Практическая работа
4.3.	Цикл с постусловием.	2	1	1	Практическая работа
4.4.	Вложенные циклы	2	1	1	Практическая работа
4.5.	Структура “Переключатель”	6	1	5	Практическая работа
5.	Блок: «Работа с датчиками»	34	7	27	Практическая работа
5.1.	Датчик касания.	4	1	3	Практическая работа
5.2.	Датчик цвета	4	1	3	Практическая работа
5.3.	Датчик гироскоп	6	1	5	Практическая работа
5.4.	Датчик ультразвука	4	1	3	Практическая работа
5.5.	Инфракрасный датчик	4	1	3	Практическая работа
5.6.	Датчик определения угла/количества оборотов	4	1	3	Практическая работа

5.7.	Разработка проектной подачи и презентации	6	1	5	Практическая работа
5.8.	Представление и защита проекта.	2	0	2	Защита проекта
II модуль					
6.	Блок: «Основные виды соревнований и элементы заданий»	74	13	61	Наблюдение, опрос, тестирование, анализ увиденного, практическая работа, защита проекта
6.1.	Соревнования “Сумо”	8	2	6	Наблюдение, опрос, тестирование, анализ увиденного, практическая работа
6.2.	Программирование движения по линии.	8	1	7	Практическая работа
6.3.	Поиск и подсчет перекрестков.	8	1	7	Практическая работа
6.4.	Проезд инверсии	4	1	3	Практическая работа
6.5.	Соревнования “Кегельринг”	8	2	6	Практическая работа
6.6.	Проектная деятельность	18	2	16	Практическая работа
6.7.	Доработка проектов	4	1	3	Практическая работа
6.8.	Работа над презентацией	2	0	2	Практическая работа
6.9.	Внутренние соревнования	6	1	5	Практическая работа
6.10.	Разработка проектной подачи и презентации	6	2	4	Практическая работа
6.11.	Представление и защита проектов.	2	0	2	Защита проекта
	ИТОГО	144	34	110	

Содержание учебного плана 1 модуль

Блок 1: Введение в Робототехнику.

Занятие 1 (2 часа).

Тема: Понятие о Робототехнике. Техника безопасности.

Теория: Техника безопасности. Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.

Практика: Беседа, опрос, игра

Блок 2: Характеристики робота. Создание первого проекта.

Занятия 2- 5 (8 часов) .

Тема: Сравнение поколений робототехнических наборов Lego Mindstorms. Характеристики блока, сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент. Скорость опроса датчиков. Версии комплектов EV3. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта.

Теория: Обсуждение усовершенствований EV3-блока по сравнению с NXT-2.0, характеристики блока (частота работы процессора, количество кнопок, возможность соединения с интернетом через WiFi, флеш-память, оперативная память, разрешение экрана, появление USBпорта, слот для

чтения SD карт, возможность соединения с семью роботами посредством Bluetooth). Краткая характеристика среднего и большого сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент. Скорость опроса датчика. Домашняя и образовательная версия, сходства и различия. Обзор содержимого наборов (датчики, сервомоторы, блок, провода, детали конструктора). Названия деталей.

Практика: создание и программирование модели «Ветряная мельница», создание и программирование модели «Одноmotorная тележка»

Занятие 6 (2 часа).

Тема: Обзор среды программирования.

Теория: Обзор среды программирования. Палитра блоков. Справочные материалы. Самоучитель. Проект. Лобби. Новая программа. Сохранение проекта, программы. Основательный разбор палитры блоков. Соединения блоков. Параллельные программы. Подключение робота к компьютеру и загрузка программы. USB соединение. Bluetooth соединение. WiFi соединение. Обычная загрузка. Загрузка с запуском. Запуск фрагмента программы. Наблюдение за состоянием портов. Обозреватель памяти. Визуализация выполняемой в данный момент части программы.

Практика: выстраивание простой программы на ПК, программирование робота на выполнение простого элемента езды прямо/назад, загрузка программы на робота.

Блок 3: Программирование робота.

Занятия 7-9 (6 часов) .

Тема: Моторы. Программирование движений по различным траекториям. Работа с подсветкой, экраном и звуком

Теория: Конструирование экспресс-бота. Понятие сервомотор. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомотора. Зеленая палитра блоков(Action). Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Блоки LargeMotor MediumMotor (большой мотор и средний мотор). Выбор порта, выбор режима работы (включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима остановки мотора. Блок “Независимое управление моторами”. Блок “Рулевое управление”. Программная палитра “Дополнения”. Инвертирование вращения мотора. Нерегулируемый мотор. Инвертирование мотора. Работа с экраном. Вывод фигур на экран дисплея. Режим отображения фигур. Вывод элементарных фигур на экран. Вывод рисунка на экран. Графический редактор. Вывод рисунка на экран. Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3. Блок индикатора состояния модуля. Выбор режима. Упражнение. Демонстрация работы подсветки кнопок.

Работа со звуком. Блок воспроизведения звуков. Режим проигрывания звукового файла. Воспроизведение записанного звукового файла. Режим воспроизведения тонов и нот.

Практика:

Упражнение 1. Отработка основных движений моторов.

Упражнение 2. Расчет движения робота на заданное расстояние.

Упражнение 3. Расчет движений по ломаной линии.

Задания для самостоятельной работы: Проезд робота по траектории фигуры восьмерки

Блок 4: «Программные структуры»

Занятия 10-15 (12 часов).

Тема: Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием. Вложенные циклы. Теория: Оранжевая программная палитра (Управление операторами). Счетчик итераций. Номер цикла. Условие завершения работы цикла. Прерывание цикла. Варианты выхода из цикла.

Прерывание выполнения цикла из параллельной ветки программы. Вложенные циклы.

Практика: Задания для самостоятельной работы: Проезд робота полосы по траектории квадрата.

Занятия 16-18 (6 часов)

Тема: Структура “Переключатель”.

Теория: Блок “Переключатель”. Переключатель на вид вкладок (полная форма, кратка форма). Дополнительное условие в структуре *Переключатель*.

Практика: Задания для самостоятельной работы

Блок 5: «Работа с датчиками».

Занятия 19-22 (8 часов)

Тема: Датчик касания. Датчик цвета.

Теория: Палитра программирования *Датчик*. Датчик касания. Внешний вид. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Изменение в блоке ожидания. Работа блока переключения проверкой состояния датчика касания.

Датчик цвета и программный блок датчика. Области корректной работы датчика. Режим определения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Выбор режима работы датчика. Режим измерения цвета. Выбор режима измерения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Режим измерения интенсивности окружающего света. Режим сравнения цвета. Режим калибровки. Пример выполнения режима калибровки. Режим ожидания датчика цвета.

Практика: Задания для самостоятельной работы: Разворот при нажатии датчика. Различить все цвета кубиков, разложить кубики в отведенное место.

Занятия 23-25 (6 часов)

Тема: Датчик гироскоп.

Теория: Датчик гироскоп и программный блок датчика. Направление вращения. Режимы работы датчика гироскоп.

Практика: Задания для самостоятельной работы.

Занятие 26-27 (4 часа)

Тема: Датчик ультразвука.

Теория: Датчик ультразвука и программный блок датчика. Определение разброса пусков волн. Структура блока ультразвука в режиме измерения.

Практика: Задания для самостоятельной работы: остановка и езда робота по команде

Занятие 28-29 (4 часа)

Тема: Инфракрасный датчик.

Теория: Инфракрасный датчик, маячок и их программные блоки. Режим определения относительного расстояния до объекта. Режим определения расстояния и углового положения маяка. Максимальные углы обнаружения инфракрасного маяка. Режимы программного блока инфракрасного датчика. Режим дистанционного управления.

Практика: Задания для самостоятельной работы: проезд робота по черной линии.

Занятия 30-31 (4 часа)

Тема: Датчик определения угла/количества оборотов.

Теория: Программный блок датчика вращения. Сброс.

Практика: Задания для самостоятельной работы: точная остановка у черты

Занятие 32-34 (6 часов)

Тема: Разработка проектной подачи и презентации.

Теория: Знакомство с регламентом Российских соревнований по робототехнике «Hello,Robot!», в частности с видами соревнований: «Шагающий робот», «Сумо», «Кегельринг», «Кегельринг - квадро», «Траектория», «Биатлон». Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований.

Практика: отработка движений, заданий, программирование и перепрограммирование роботов для различных заданий.

Занятие 35 (2 часа)

Тема: Представление и защита проекта.

Практика: тестирование по карточкам с элементами заданий по теме

2 модуль

Блок 6: Основные виды соревнования и элементы заданий.

Занятия 36-39 (8 часов)

Тема: Соревнования “Сумо”.

Теория: Регламент состязаний. Соревнования роботов - сумоистов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: Задания для самостоятельной работы: конструирование и программирование робота «Суммо». Соревнования.

Занятия 40-49 (20 часов)

Тема: Программирование движения по линии. Поиск и подсчет перекрестков. Проезд инверсии.

Теория: Варианты следования по линии. Варианты робота с одним и двумя датчиками цвета. Калибровка датчиков. Отражение светового потока при разном расположении датчика над поверхностью линии. Алгоритм ручной калибровки. Определение текущего состояния датчиков. Алгоритм автоматической калибровки. Алгоритм движения по линии “Зигзаг”(дискретная система управления). Алгоритм “Волна”. Поиск и подсчет перекрестков. Инверсная линия. Проезд инверсного участка с тремя датчиками цвета.

Практика: Конструирование и программирование робота для езды по линии. Соревнования

Занятие 50-53 (8 часов)

Тема: Соревнования “Кегельринг”.

Теория: Регламент состязаний. Соревнование “Кегельринг”. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: Конструирование и программирование робота «Кегельринг». Соревнования.

Занятие 54-62 (18 часов)

Тема: Проектная деятельность

Теория: Рассказать о том, что такое проект, как его разработать, презентовать, сконструировать макет. Постановка проблем в различных областях: Умный дом, умный город, помощь людям, экология и пр.

Практика: определение проектных групп, выбор темы проекта, разработка проекта, определение формы его презентации, работа над проектами.

Занятие 63-64 (4 часа)

Тема: Доработка проектов.

Теория: Формы и виды защиты проектов. Постановка речи и изложение материала. Создание различных макетов, работа с различными видами конструкторов.

Практика: пробы по защите проектов, отработка умения аргументировано отвечать на вопросы.

Занятие 65 (2 часа)

Тема: Работа над презентацией проекта.

Теория: Формы и виды презентаций. Умение кратко изложить материал в презентации. Использование мульти-медиа-слайдов.

Практика: Создание презентации проекта.

Занятие 66-68 (6 часов)

Тема: Внутренние соревнования

Теория: Знакомство с заданиями по созданию определенной модели робота. Разработка робота. Работа над инженерной книгой.

Практика: соревнования в подгруппах, тренировка на полях.

Занятие 69-71(6 часов)

Тема: Разработка проектной подачи и презентации.

Практика: Подготовка к защите проектов

Занятие 72 (2 часа)

Тема: Подготовка к региональным соревнованиям.

Итоговое занятие

Практика: защита проекта

2. Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1. Календарно-учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1				Комплексное	2	Понятие о робототехнике. Техника безопасности.	мобильный кванториум, учебный кабинет	Наблюдение, опрос, тестирование
2				Комплексное	2	Сравнение поколений робототехнических наборов.	мобильный кванториум, учебный кабинет	Наблюдение, опрос, тестирование
3				Комплексное	2	Версии комплектов EV3. Обзор содержимого робототехнического комплекта	мобильный кванториум, учебный кабинет	Наблюдение, опрос, анализ увиденного, практическая работа
4				Комплексное	2	Характеристики блока, сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент.	мобильный кванториум, учебный кабинет	Наблюдение, опрос, анализ увиденного, практическая работа
5				Комплексное	2	Характеристики датчиков. Скорость опроса датчиков	мобильный кванториум, учебный кабинет	Наблюдение, опрос, анализ увиденного, практическая работа
6				Комплек	2	Обзор среды	мобильный	Практическая

				сное		программирования	кванториум, учебный кабинет	работа
7				Комплек сное	2	Моторы. Программирование движений по различным траекториям	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
8				Комплек сное	2	Моторы. Программирование движений по различным траекториям	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
9				Комплек сное	2	Работа с подсветкой, экраном и звуком	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
10				Комплек сное	2	Цикл.	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
11				Комплек сное	2	Цикл.	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
12				Комплек сное	2	Цикл.	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
13				Комплек сное	2	Прерывание цикла.	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
14				Комплек сное	2	Цикл с постуловием.	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
15				Комплек сное	2	Вложенные циклы	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
16				Комплек сное	2	Структура “Переключатель”	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
17				Комплек сное	2	Структура “Переключатель”	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
18				Комплек сное	2	Структура “Переключатель”	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
19				Комплек сное	2	Датчик касания.	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
20				Комплек сное	2	Датчик касания.	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
21				Комплек сное	2	Датчик цвета	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
22				Комплек сное	2	Датчик цвета	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
23				Комплек сное	2	Датчик гироскоп	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
24				Комплек сное	2	Датчик гироскоп	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
25				Комплек сное	2	Датчик гироскоп	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа

26				Комплек сное	2	Датчик ультразвука	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
27				Комплек сное	2	Датчик ультразвука	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
28				Комплек сное	2	Инфракрасный датчик	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
29				Комплек сное	2	Инфракрасный датчик	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
30				Комплек сное	2	Датчик определения угла/количества оборотов	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
31				Комплек сное	2	Датчик определения угла/количества оборотов	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
32				Комплек сное	2	Разработка проектной подачи и презентации	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
33				Комплек сное	2	Разработка проектной подачи и презентации	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
34				Комплек сное	2	Разработка проектной подачи и презентации	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
35				Комплек сное	2	Представление и защита проекта.	мобильный кванториум, учебный кабинет	Защита проекта
36				Комплек сное	2	Соревнования “Сумо”	мобильный кванториум, учебный кабинет	Наблюдение, опрос, тестирование, анализ увиденного, практическая работа
37				Комплек сное	2	Соревнования “Сумо”	мобильный кванториум, учебный кабинет	Наблюдение, опрос, тестирование, анализ увиденного, практическая работа
38				Комплек сное	2	Соревнования “Сумо”	мобильный кванториум, учебный кабинет	Наблюдение, опрос, тестирование, анализ увиденного, практическая работа
39				Комплек сное	2	Соревнования “Сумо”	мобильный кванториум, учебный кабинет	Наблюдение, опрос, тестирование, анализ увиденного, практическая работа
40				Комплек сное	2	Программирование движения по линии.	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
41				Комплек сное	2	Программирование движения по линии.	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
42				Комплек сное	2	Программирование движения по линии.	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
43				Комплек сное	2	Программирование движения по линии.	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
44				Комплек сное	2	Поиск и подсчет перекрестков.	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа

				ское			кванториум, учебный кабинет	работа
66				Комплек сное	2	Внутренние соревнования	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
67				Комплек сное	2	Внутренние соревнования	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
68				Комплек сное	2	Внутренние соревнования	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
69				Комплек сное	2	Разработка проектной подачи и презентации	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
70				Комплек сное	2	Разработка проектной подачи и презентации	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
71				Комплек сное	2	Разработка проектной подачи и презентации	мобильный кванториум, учебный кабинет	Практическая работа
72				Комплек сное	2	Представление и защита проектов.	мобильный кванториум, учебный кабинет	Защита проекта

2.2. 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 по робототехники

	LEGO MINDSTORMS education EV3 45544
2	LEGO Mindstorms NXT 9797
3	Программный комплекс LEGO Mindstorms EV3, NXT
4	Ноутбуки
5	Ящик для хранения конструкторов;
6	Шнур для программирования;
7	Зарядное устройство для аккумуляторов
8	Поля для проведения соревнования роботов: следование по линии; инверсная линия; сумо
9	Полигоны: лабиринт

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.

2.3. 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.

В ходе работы над кейсом целесообразно использовать следующие методы, приемы, средства и формы организации и контроля:

№ п/п	Формы организации	Методы и приемы	Возможный дидактический материал	Формы контроля
1	Эвристическая беседа или лекция	- эвристический метод; - метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал	Презентация, плакат, карточки, видео	Фронтальный и индивидуальный устный опрос
2	Игра	- практический метод; - игровые методы;	Правила игры Карточки с описанием ролей или заданий, Атрибутика игры	Рефлексивный самоанализ; контроль и самооценка обучающихся
3	Лабораторно-практическая работа	- репродуктивный; - частично-поисковый	Видео, презентация, плакаты, карточки с описанием хода работы, схемы сборки	Взаимооценка обучающимися работ друг друга
4	Проект	- исследовательский метод; - частично-поисковый (в зависимости от уровня подготовки детей)	Презентация, видео, памятка работы над проектом	Защита проекта, участие в научной выставке
5	Исследование	-исследовательский метод	Презентация, видео, описание хода исследования	Конференция

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:

Параметры диагностики	Низкий уровень (изменения не замечены)	Средний уровень (изменения произошли, но обучающийся потенциально был способен к большему)	Высокий уровень (положительные изменения личного качества обучающегося в течение обучения признаются как максимально возможные для него)
Теоретическая подготовка	Плохо владеет понятиями по пройденным темам, не может объяснить, что эти понятия обозначают, не применяет их на практике.	Владеет основными понятиями по пройденным темам, применяет их на практике. Не всегда может объяснить значение этих понятий.	Свободно владеет понятиями по пройденным темам, применяет их на практике, объясняет значение этих понятий.
Практическая подготовка	Владение инструментом		
	Плохо владеет инструментом, не знает правила техники безопасности при работе с инструментом.	Знает правила техники безопасности при работе с инструментом, соблюдает их. Не достаточно уверенно владеет инструментом.	Хорошо владеет инструментом. Знает правила техники безопасности при работе с инструментом, соблюдает их.
	Практические умения и навыки		
	Не может самостоятельно изготовить все детали. Детали имеют существенные дефекты. Не может самостоятельно отрегулировать модель.	Самостоятельно выполняет всю работу. Модель имеет несущественные дефекты. Самостоятельно регулирует модель.	Самостоятельно качественно выполняет модель. Умеет отрегулировать модель. Может помочь товарищу.
Участие в соревнованиях	На соревнованиях плохо выступает или не выступает вообще.	На соревновании не занял призового места, но попал в первую десятку занятых мест.	На соревнованиях занимает призовые места.

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

Литература для обучающихся

1. Сергей Александрович Филиппов РОБОТОТЕХНИКА ДЛЯ ДЕТЕЙ И РОДИТЕЛЕЙ Издание 3-е, дополненное и исправленное.
2. Дмитрий Зиновьев. Основы проектирования В КОМПАС-3D <https://autocad-lessons.ru/kniga-kompas-3d/>
3. Мажед Маржи Scratch для детей. Самоучитель по программированию <https://www.litres.ru>
4. Виктор Викторович Никитин Авиамоделирование для начинающих. Инновации <https://www.litres.ru>

Литература для педагога

1. Бабич, А. В. Промышленная робототехника / А.В. Бабич. - М.: Книга по Требованию, 2012. - 263 с.
2. Барсуков, А. Кто есть кто в робототехнике: Ежеквартальный справочник / А. Барсуков. - М.: Книга по Требованию, 2005. - 126 с.
3. Барсуков, А.П. Кто есть кто в робототехнике / А.П. Барсуков. - М.: Книга по Требованию, 2010. - 128 с.
4. Воскобойников, Б. С. Словарь по гибким производственным системам и робототехнике. Английский. Немецкий. Французский. Нидерландский / Б.С. Воскобойников, Б.И. Зайчик, С.М. Палей. - М.: Русский язык, 1991. - 392 с.
5. Иванов, А. А. Основы робототехники / А.А. Иванов. - М.: Форум, 2012. - 224с.
6. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Практикум / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 292 с.
7. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Рабочая тетрадь / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 229 с.
8. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 292 с
9. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 889 с.

10. Костров, Б. В. Искусственный интеллект и робототехника / Б.В. Костров, В.Н. Ручкин, В.А. Фулин. - М.: Диалог-Мифи, 2008. - 224 с.
11. Макаров, И. М. Робототехника. История и перспективы / И.М. Макаров, Ю.И. Топчеев. - М.: Наука, МАИ, 2003. - 352 с.
12. Петров, А. А. Англо-русский словарь по робототехнике / А.А. Петров, Е.К. Масловский. - М.: Русский язык, 1989. - 494 с.
13. Попов, Е.П. Робототехника и гибкие производственные системы / Е.П. Попов. - М.: ИЛ, 1987. - 192 с.
14. Предко, М. 123 эксперимента по робототехнике / М. Предко. - М.: СПб. [и др.] : Питер, 2007. - 544 с.
15. Предко, М. 123 эксперимента по робототехнике М. Предко. - М.: НТ Пресс, 2006. - 544 с.
16. Робототехника и гибкие автоматизированные производства / ред. И.М. Макаров. - М.: Машиностроение, 1986. - 478 с
17. Робототехника, прогноз, программирование.- М.: ЛКИ, 2008.- 208 с.
18. Филиппов, С. А. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов. - Л.: Наука, 2013. - 320 с.
19. Юревич, Е. И. Основы робототехники (+ CD-ROM) / Е.И. Юревич. - М.: БХВ-Петербург, 2010. - 360 с.
20. Юревич, Е. И. Основы робототехники Е.И. Юревич. - Л.: Машиностроение, 1985. - 272 с.
21. Подласый И.П. Педагогика. Том I. - Москва: Владос, 2003
22. Слостенин В.А., Исаев И.Ф., Шиянов Е.Н. Педагогика. - Москва: Акаскгша, 2003
23. Селевко Г.К. Традиционная педагогическая технология и её гуманистическая модернизация. - Москва: НИИ Школьных технологий, 2005
24. Якиманская И.С. Личностно ориентированное обучение в современной школе. -М.: Сентябрь, 1996
25. Кротов И.В. Модели ракет. - Москва: ДОСААФ-СССР, 1979
26. Горский В А. Техническое конструирование. -Москва: ДОСААФ СССР, 1977
27. Журналы Моделист конструктор. Подписка по годам.
28. Бюллетень. Звёздный час. Космонавтика. - Москва, 1993-1994
29. Полтавец Г.А., Крылова В.А., Никулин С.К. Основы аэродинамики моделей ракет. - Москва: изд-во МАИ, 2005
30. Полтавец Г.А., Крылова В.А. Аэродинамика моделей ракет. - Москва: изд-во МАИ, 2004.
31. Букш Е.Л. Основы ракетного моделизма. – М., ДОСААФ, 1972
32. Действующие Правила по ракетомодельному спорту.
33. КОМПАС-3DV17 Руководство пользователя, 2017г.
34. Ли К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE). – СПб: Питер, 2009
35. Негримовский М.И. Инженер начинается в школе. – М., 1974
36. Учебник Е.Е. Тест интеллекта Амтхауэра. Анализ и интерпретация данных. СПб, 2009

37. Учебные материалы ООО «ИРИСОФТ». СПб., 2013
38. Якиманская И.С. Развитие пространственного мышления школьников. М.,1980
39. Потемкин А. Инженерная графика. - М.: Лори, 2002. - 444 с.
40. Денис Голиков «Scratch для юных программистов».
41. Сушков В.В. Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника для начинающих».
42. Трофимова В.В. Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности "Инженерный дизайн САД"
43. Лептунова У.Д. Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности "Scratch-программирование".
44. Сушков В.В. Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Аэрокосмическое моделирование».

Интернет ресурсы

<http://robolymp.ru/season-2019/training/resources/>

<https://infourok.ru/uchebnometodicheskie-materiali-robototehnika-dlya-mindstorms-education-ev-2376203.html>

<https://legorobot.jimdo.com>

Входящая диагностика к дополнительной общеразвивающей программе «Знакомство с робототехникой»

(проводится в первую неделю учебного года, в форме опроса)

Цель: выявление первоначальных знаний учащихся в области робототехники.

ВОПРОСЫ:

1. Знаете ли вы, что такое «робот»?
2. Есть ли у вас дома робототехнические устройства? Если да, то какие?
3. Какие бывают разновидности роботов?
4. Какие фильмы про роботов вы смотрели?
5. Что такое программа? Для чего она нужна?
6. Что такое «Робототехника»?

ОТВЕТЫ:

1. Робот - это механизм (машина), которая выполняет определенные действия по программе.
2. К робототехническим устройствам в доме можно отнести: ноутбук, стиральную машинку- автомат, планшет, мобильный телефон, роботпылесос, программируемая микроволновая печь, хлебопечка, холодильник.
3. Военные, игрушки, роботы-помощники, робот-няня, промышленные роботы (программируемые станки с ЧПУ управлением).
4. Мультфильм «Смешарики» про робота-няню, «Робот-Валли», «Гостя из будущего (робот Вертер), «Робокоп», «Терминатор» и др.
5. Робототехника - это раздел науки, который занимается проектированием и производством роботов.

За каждый правильный ответ учащемуся засчитывается один балл. Первоначальный уровень знаний по предмету определяется по следующим критериям:

Высокий уровень - 5-6 правильных ответов (5-6 баллов)

Средний уровень - 3-4 правильных ответа (3-4 балла)

Допустимый уровень - 1-2 правильных ответа (1-2 балла)

**Текущая диагностика 1 модуля
дополнительной общеразвивающей программе «Знакомство с
робототехникой»**

Ф.И. обучающегося _____

Тестовые задания														
№ вопроса														
ОТВЕТЫ														
Итого правильных ответов														
Практическое задание														
Составление программы										Время прохождения траектории				

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Какая операционная система стоит на модуле EV3?

- а) Windows
- б) MacOS
- в) Linux
- г) MsDOS

2. Укажите шину, отвечающую за передачу данных между устройствами?

- а) Шина данных
- б) Шина адреса
- в) Шина управления

3. Какое расстояние обнаружения у ультразвукового датчика?

- а) 3 - 250 см
- б) 3 - 250 дм
- в) 500 см
- г) 1 см - 1 м

4. Какой датчик EV3 является аналоговым?

- а) датчик цвета
- б) гироскопический датчик
- в) датчик касания
- г) ультразвуковой датчик
- Д) инфракрасный датчик и маяк

5. Какой блок мы будем использовать для принятия решения в динамическом процессе на основе информации датчика?

- а) цикл
- б) переключатель
- в) переменная

г) случайное значение

6. В центральном блоке EV3 имеется...

- а) 5 выходных и 4 входных порта
- б) 5 входных и 4 выходных порта
- в) 4 входных и 4 выходных порта
- г) 3 выходных и 3 входных порта

7. В чем преимущество среднего мотора, в сравнении с большим мотором.

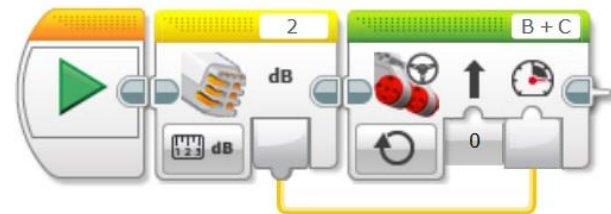
- а) Скорость реакции выше
- б) Больше мощности
- в) Наличие датчика вращения
- г) Два одинаковых мотора могут координировать работу

8. Робототехника - это ...

- а) раздел физики, наука, изучающая движение материальных тел и взаимодействие между ними.
- б) прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой интенсификации производства.
- в) наука о методах и процессах сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и оценки информации с применением компьютерных технологий, обеспечивающих возможность её использования для принятия решений.

9. Какие действия будут выполняться при запуске этого участка программы?

- а) Обнаружение черты
- б) Управление по звуку
- в) Определение расстояния



10. Отметьте блок рулевого управления

- а)
- б)
- в)

г)



11. В каком режиме датчик цвета горит синей подсветкой?

- а) «Яркость отраженного света»
- б) «Яркость внешнего освещения»
- в) «Цвет»

12. Какие действия будут выполняться согласно изображению программного блока?

- а) мотор **В** и мотор **С** будут двигаться со скоростью 50 один оборот по часовой стрелке.
- б) мотор **В** и мотор **С** будут двигаться со скоростью 50 два оборота против часовой стрелки



- в) мотор **В** будет двигаться со скоростью 50 один оборот по часовой стрелке, мотор **С** будет двигаться со скоростью 50 против часовой стрелки
- г) мотор **В** будет двигаться со скоростью 50 один оборот против часовой стрелки, мотор **С** будет двигаться со скоростью 50 по часовой стрелке

13. Какое наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект?

- а) 100 см.
- б) 1 м.
- в) 3 м.
- г) 250 см.

14. Используя какой датчик, можно сконструировать робота, который передвигается при помощи двух осевых колес?

- а) Ультразвуковой
- б) Датчик цвета
- в) Гироскопический датчик
- г) Датчик касания

15. Датчик касания подключается к модулю EV3 через порт....

- а) A12C34
- б) B123CD
- в) CAF12E
- г) DCBA
- д) 1234

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Нужно запрограммировать робота так, чтобы он прошел определенную трассу за наименьшее время.

**Текущая диагностика 2 модуля
дополнительной общеразвивающей программе «Знакомство с
робототехникой»**

Практическое задание:

Нужно собрать и запрограммировать робота так, чтобы он смог вытолкнуть соперника за пределы круга диаметром 50 см.

Каждому учащемуся предоставлено несколько попыток

Ф.И. обучающегося	Попытка 1	Попытка 2	Попытка 3	Сумма баллов	Место

**Итоговый тест к дополнительной общеразвивающей программе
«Знакомство с робототехникой»**

1. Для обмена данными между NXT или EV3 блоком и компьютером используется...

- a. Wi-Fi
- b. PCI порт
- c. WiMAX
- d. USB порт

2. Блок NXT имеет...

- a. 3 выходных и 4 входных порта
- b. 4 выходных и 3 входных порта

3. Установите соответствие.



Датчик касания Ультразвуковой датчик Датчик цвета

4. Блок EV3 имеет...

- a. 4 выходных и 4 входных порта
- b. 5 входных и 5 выходных порта

5. Устройством, позволяющим роботу определять расстояние до объекта и реагировать на движение является...

- a. Датчик касания
- b. Ультразвуковой датчик
- c. Датчик цвета
- d. Датчик звука

6. Сервомотор – это...

- a. устройство для определения цвета
- b. устройство для проигрывания звука
- c. устройство для движения робота
- d. устройство для хранения данных

7. Для подключения датчика к блоку EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой...

- a. к одному из выходных портов
- b. оставить свободным
- c. к одному из входных
- d. к аккумулятору

8. **Установите соответствие.**



сервомотор EV3 средний сервомотор EV3 сервомотор NXT



Какое робототехническое понятие зашифровано в ребусе?

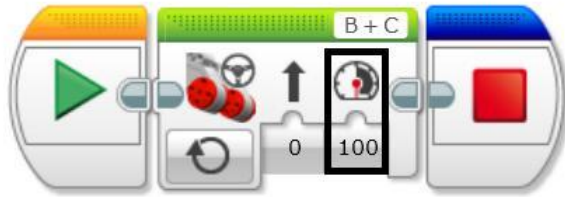
ОТВЕТ: _____

10. **Для подключения сервомотора к блоку NXT или EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой...**
- a. к одному из выходных портов
 - b. оставить свободным
 - c. к одному из входных
 - d. к аккумулятору
11. **Полный привод – это...**
- a. Конструкция на четырех колесах и дополнительной гусеницей.
 - b. Конструкция позволяющая организовать движение во все стороны.
 - c. Конструкция, имеющая максимальное количество степеней свободы.
 - d. Конструкция, позволяющая передавать вращение, создаваемое двигателем, на все колеса.
12. **Отгадайте ребус**



ОТВЕТ: _____

13. Какой параметр выделен на картинке?



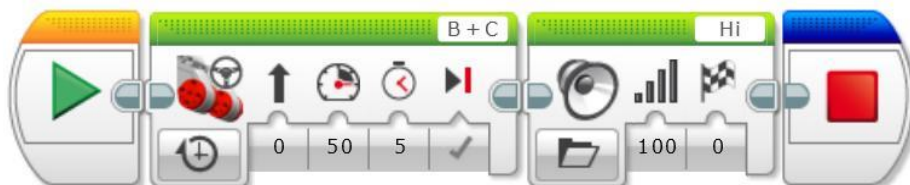
- a. Рулевое управление
- b. Скорость
- c. Мощность
- d. Обороты

14. Выберите верное текстовое описание программы.



- a. Начало, средний мотор, ожидание, средний мотор, остановить программу.
- b. Начало, большой мотор, ожидание, большой мотор, остановить программу.
- c. Начало, рулевое управление, таймер, рулевое управление, остановить программу.
- d. Начало, независимое управление, время, независимое управление, остановить программу.

15. Напишите программу в текстовом варианте.



Спасибо за ответы!