

Комитет образования и науки администрации г. Новокузнецка
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Детско-юношеский центр «Орион»
(МАУ ДО «Детско-юношеский центр «Орион»)

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению педагогическим советом муниципального автономного учреждения дополнительного образования «Детско-юношеский центр «Орион»

Протокол № 3 от «06» мая 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

директор муниципального автономного учреждения дополнительного образования «Детско-юношеский центр «Орион»

В.Л. Сафонов



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Робостарт»**

Тематическая направленность: техническая

Возраст учащихся: 7 – 10 лет

Срок реализации: 1 год обучения

Разработчики:

Брагина Александра Сергеевна,
педагог дополнительного образования
МАУ ДО «ДЮЦ «Орион»

Плотникова Олеся Юрьевна,
педагог дополнительного образования
МАУ ДО «ДЮЦ «Орион»

Новокузнецкий городской округ, 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Паспорт программы.....	3
Раздел № 1. «Комплекс основных характеристик программы».....	5
1.1 Пояснительная записка.....	5
Перечень нормативных документов, в соответствии с которыми составлена программа.....	5
Направленность программы.....	5
Новизна.....	6
Актуальность программы.....	7
Педагогическая целесообразность.....	7
Уровни сложности.....	8
Возраст учащихся с особенностями приема.....	8
Планируемые результаты реализации программы.....	8
Отличительные особенности программы.....	9
Объем и сроки реализации образовательной программы.....	10
Особенности организации образовательного процесса.....	11
Формы и режим организации занятий.....	11
Использование здоровьесберегающих технологий в реализации программы ...	12
1.2 Цель и задачи программы.....	12
1.3. Содержание дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника».....	14
1.4 Планируемые результаты реализации программы.....	19
Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий».....	21
2.1 Календарный учебный график.....	21
2.2 Условия реализации программы.....	21
2.3 Формы аттестации.....	22
2.4 Оценочные материалы.....	22
2.5 Методическое обеспечение программы.....	23
Список литературы.....	25

Паспорт программы

Наименование программы:
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робостарт»
Разработчики программы:
Брагина Александра Сергеевна, педагог дополнительного образования, Плотникова Олеся Юрьевна, педагог дополнительного образования
Образовательная направленность:
Техническая
Цель программы:
Формирование и развитие творческих, познавательных, когнитивных способностей учащихся, через изучение основ алгоритмизации и программирования с использованием конструкторов Lego Mindstorms EV3 и среды программирования Scratch
Задачи программы:
Образовательные: <ul style="list-style-type: none">• ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств, компьютерной техникой;• дать знания об истории развития отечественной и мировой робототехники;• обучить владению технической терминологией, технической грамотности;• дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;• научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;• формировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования.
Развивающие: <ul style="list-style-type: none">• развивать инженерное мышление, навыки конструирования, программирования;• продолжить развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности, изобретательности;• развивать креативное мышление и пространственное воображение;• развивать и поддерживать желание участвовать в соревнованиях, конкурсах и проектах с целью мотивации к обучению и закреплению изученного материала.
Воспитательные: <ul style="list-style-type: none">• формировать стремление к получению качественного законченного результата;• содействовать профессиональной ориентации и самоопределению учеников; способствовать формированию культуры коллективной проектной деятельности учащихся при реализации общих технических проектов.
Возраст учащихся:
от 7 до 10 лет
Год разработки программы:
2021год
Сроки реализации программы:
1 год обучения.

Методическое обеспечение программы:

Данная программа может быть эффективно реализована во взаимосвязи методического обеспечения программы и материально-технических условий.

Методическое обеспечение программы включает в себя:

- дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу;
- календарный учебный график;
- тесты и задания для диагностики результативности обучения учащихся;
- дидактические материалы (схемы сборки; видеофильмы, мультимедийные материалы, компьютерные программные средства);
- разработки занятий в рамках программы;
- комплекс физкультминуток;
- Интернет-ресурсы.

Материально-техническое обеспечение программы

- Базовый набор LEGO® MINDSTORMS ® Education EV3 – 7 наборов;
- Ресурсный набор LEGO® MINDSTORMS ® Education EV3– 4 набора;
- IBM PC совместимые компьютеры на базе архитектуры x86 не позднее 2008 года выпуска (11 шт.);
- программное обеспечение:
 - операционная система Windows XP и новее;
 - программное обеспечение Lego Mindstorms EV3;
 - офисный пакет Microsoft Office;
 - браузер Google Chrome;
- технические средства обучения: проектор, колонки;
- компьютерные столы, стулья;
- расходные материалы (компакт-диски, бумага, картриджи, маркеры).

Рецензенты:

Внутренняя рецензия: Жуков Владимир Владимирович, руководитель структурного подразделения «Центр технического и прикладного творчества МАУ ДО «ДЮЦ «Орион»

Внешняя рецензия: Чопик О.А., профессор кафедры пенитенциарной психологии и пенитенциарной педагогики ФКОУВО Кузбасский институт ФСИН России, доктор педагогических наук, доцент

Раздел № 1. «Комплекс основных характеристик программы»

1.1 Пояснительная записка

Перечень нормативных документов, в соответствии с которыми составлена программа.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робостарт» разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

- Конвенция о правах ребенка (принята резолюцией 44/25 Генеральной Ассамблеи от 20 ноября 1989 года);
- Конституция РФ;
- Закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» (от 29.12.2012 № 273-ФЗ);
- Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (от 7 мая 2018 г. № 204);
- Указ Президента Российской Федерации «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства» (от 29 мая 2017 г. № 240);
- Национальный проект «Образование» (паспорт утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16);
- Федеральный проект «Успех каждого ребенка» (протокол заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07 декабря 2018 г. № 3);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р);
- Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 30 ноября 2016 г. № 11);
- Указ Президента Российской Федерации «О создании Общероссийской общественно-государственной детско-юношеской организации «Российское движение школьников» (от 29.10.2015 г. № 536);
- Проект ранней профессиональной ориентации школьников 6–11 классов «Билет в будущее»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (от 09 ноября 2018 N 196);
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (от 5 мая 2018 г. N 298-н);
- Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 816 (зарегистрирован

Министерством юстиции Российской Федерации 18 сентября 2017 г., регистрационный № 48226);

– Основы государственной молодежной политики в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29.11.2014 г. № 2403-р);

– Постановление Главного государственного санитарного врача РФ «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (от 28 сентября 2020 года N 28);

– Закон об образовании Кемеровской области № 86-ОЗ (в ред. Закона Кемеровской области от 14.11.2018 N 83-ОЗ), принят Советом народных депутатов Кемеровской области 3 июля 2013 года;

– Государственная программа Кемеровской области «Развитие системы образования Кузбасса» на 2014-2025 годы (в ред. Постановлений Коллегии Администрации Кемеровской области от 17.12.2018 N 579) утвержденная постановлением Коллегии Администрации Кемеровской области от 4 сентября 2013 г. № 367;

– Приказ Департамента образования и науки Кемеровской области «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей» (от 05.05.2019 г. № 740);

– Распоряжение Коллегии Администрации Кемеровской области «О внедрении системы персонифицированного дополнительного образования на Территории Кемеровской области (от 03.04.2019 г. № 212); Комплексная программа социально-экономического развития города Новокузнецка до 2025 года (утверждена решением Новокузнецкого городского Совета народных депутатов от 28.12.2010г. N 16/230 «О принятии Комплексной программы социально-экономического развития города Новокузнецка до 2025 г.»);

– Постановление администрация г. Новокузнецка «Об утверждении Положения о персонифицированном дополнительном образовании детей на территории Новокузнецкого городского округа и определении уполномоченного органа по внедрению системы персонифицированного финансирования дополнительного образования детей на территории Новокузнецкого городского округа (от 24.07.2019 №130);

– Локальные акты Центра: Устав, Учебный план, Правила внутреннего трудового распорядка, инструкции по технике безопасности.

Представленная образовательная программа содержит все необходимые компоненты, предусмотренные федеральным законодательством: титульный лист, пояснительная записка, цель и задачи программы, содержание программы, Ожидаемые результаты, календарный учебный график, условия реализации программы, формы аттестации, оценочные материалы, методические материалы, список литературы. Программа соответствует требованиям к оформлению и содержанию структурных элементов.

Направленность программы.

Программа имеет техническую направленность. Она направлена на развитие и поддержку детей, проявивших интерес и определенные способности к техническому творчеству.

Новизна дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робостарт» основана на идее сохранения и развития в ребенке «смелости изобретения

нового», когда учащиеся не боятся делать смелые предположения, стремятся выдвигать самые невероятные технические идеи. Технология организации образовательного процесса строится на принципах стимулирования изобретательской активности, которые были провозглашены выдающимися русскими конструкторами и изобретателями, какими как Сергей Павлович Королёв: «Ракета под водой — это абсурд. Но именно поэтому я возьмусь сделать это».

Робототехника, объединяя междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику (Science Technology Engineering Mathematics = STEM), обеспечивает формирование целостной системы представлений учащихся о технике и современной технологии. Во многих ведущих странах есть национальные программы по развитию именно STEM образования.

Образовательная робототехника знакомит учащихся с технологиями 21 века, способствует выявлению и развитию инженерно-технических способностей, формированию познавательных, регулятивных, коммуникативных универсальных действий, развитию личностных качеств (морально-волевых и нравственно-этических), навыков продуктивного взаимодействия, раскрывает их творческий потенциал. Учащиеся приобретают опыт самостоятельной творческой деятельности, когда на занятиях по робототехнике создают или изобретают различные технические модели. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда Lego.

Актуальность программы

Данная дополнительная программа соотносится с тенденциями развития дополнительного образования и согласно Концепции развития дополнительного образования способствует удовлетворению индивидуальных потребностей учащихся в занятиях научно-техническим творчеством.

Развитие робототехники и автоматизированных систем изменило личную и деловую сферы жизни современного человека. Сегодня промышленные, обслуживающие и домашние роботы широко используются в различных сферах жизнедеятельности человека: активно применяются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления.

Интенсивное внедрение искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы современные учащиеся как будущие специалисты в области техники и технологии обладали современными знаниями в сфере технического конструирования, управления роботами, что позволит быстро развивать новые, умные, безопасные и более совершенные автоматизированные и роботизированные системы.

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике как предметной области, способствующей популяризации научно-технического творчества и повышению престижа инженерных профессий, развитию у учащихся навыков практического решения актуальных инженерно-технических задач и работы с техникой.

Образовательная робототехника – это новое междисциплинарное направление обучения учащихся, интегрирующее знания о физике, мехатронике, технологии, математике, кибернетике и ИКТ, позволяющее вовлечь в процесс инновационного научно-технического творчества учащихся разного возраста.

Социальная значимость программы дополнительной общеразвивающей программы «Робостарт» обусловлена программой развития системы дополнительного образования Новокузнецка, которая определяет подходы и принципы к организации профориентационного пространства, ориентированного на удовлетворение потребностей учащихся в социально-личностном росте и решение задач по обеспечению территории инженерными и высококвалифицированными рабочими кадрами.

Структурно-содержательная модель Программы строится на принципах системно-деятельностного подхода, где «в основу процесса должна быть положена личная деятельность ученика» (Л.С. Выготский), обеспечивая тем самым оптимальные условия для творческой самореализации учащихся в техническом творчестве.

Занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия Lego как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования.

Работа с образовательными конструкторами Lego позволяет учащимся в форме познавательной игры открывать новое, генерировать авторские идеи и развивать необходимые в дальнейшей жизни навыки практической деятельности. При построении модели затрагивается множество проблем из разных проблем современного общества – от экологии до медицины, что позволяет решать воспитательные задачи, связанные с развитием личности ребёнка как гражданина и патриота своей родины.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

Уровни сложности.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет базовый уровень сложности. Она предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и языка, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы.

Возраст учащихся с особенностями приема

Программа «Робостарт» разработана для детей 7-10 лет. Наполняемость групп – 12-15 человек. Зачисление детей в группы производится по возрастным характеристикам и результатам собеседования с педагогом. Зачисление в группы производится с обязательным условием – подписание договора с родителями (заявления), подписание согласия на обработку персональных данных.

Планируемые результаты реализации программы

В результате освоения программы по обучающему аспекту учащиеся должны знать:

- основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
- правила техники безопасности при работе с оборудованием и компьютерной техникой;
- основные характеристики основных классов роботов;
- порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах, методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы программирования в компьютерной среде моделирования Lego MINDSTORMS EV3 и в среде программирования Scratch;

- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветowego, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
- различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов;

Уметь:

- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3);
- владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые программы управления роботом;
- пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
- правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы
- вести индивидуальные и групповые исследовательские и проектные работы.

Результатом усвоения обучающимися программы по развивающему и воспитательному аспектам являются:

- устойчивый интерес обучающихся к занятиям;
- создание обучающимися творческих продуктов различного уровня;
- положительная динамика показателей развития познавательных способностей обучающихся (внимания, памяти, логического и пространственного мышления и т.д.);
- активное участие в проектной деятельности;
- достижения в массовых мероприятиях различного уровня;
- умение планировать предстоящие действия, самостоятельно решать задачи в процессе работы, рационально выполнять задания;
- развитие волевых качеств личности (дисциплинированности, целеустремлённости, настойчивости в достижении поставленной цели и т.д.);
- умение самостоятельно осуществлять поиск информации, используя различные источники;
- способность продуктивно общаться в коллективе, работать в команде;
- устойчивый интерес к участию в мероприятиях, направленных на формирование и развитие общекультурных компетенций у обучающихся.

Отличительные особенности программы

Отличительная особенность данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы заключается в том, что она составлена в соответствии с современными нормативными правовыми актами и государственными программными

документами по дополнительному образованию, требованиями новых методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных программ и с учетом задач, сформулированных Федеральными государственными образовательными стандартами нового поколения. Включает результаты осмысления собственного педагогического опыта.

Программа ориентирована на удовлетворение потребностей детей и подростков в самореализации в сфере техники и технологии, способствует выявлению и развитию технических способностей учащихся, формированию представлений о специфике профессиональной деятельности инженеров и высококвалифицированных рабочих. В процессе освоения данной Программы, учащиеся учатся решать задачи с помощью автоматов, которые они сами могут спроектировать, обосновать свое решение творческой задачи и воплотить его в реальной модели, т. е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Изучая простые механизмы, учащиеся учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Организация образовательного процесса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Конструктор LEGO Mindstorms EV3 позволяет учащимся:

- совместно обучаться в рамках одной группы;
- распределять обязанности в своей команде;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- видеть реальный результат своей работы.

Итогом обучения предполагается выполнение проектного задания, реализуемого с помощью изучаемых технологий. В защите проектов, как правило, принимают участие родители, педагоги, руководители.

Навыки работы с программными продуктами, полученные при выполнении практических заданий являются универсальными и легко переносятся на выполнение самых разнообразных работ по любому предмету. Умение находить необходимую информацию позволяет детям самостоятельно продолжать знакомство с ресурсами и использовать их при выполнении работ более сложного уровня за рамками данной программы.

Объем и сроки реализации образовательной программы

Программа учитывает психофизические и возрастные особенности учащихся:

№	Наименование программы	Возраст учащихся (лет)	Продолжительность занятий (ак. час)	Периодичность занятий	Часов по программе в год	Всего часов по программе
1	«Робостарт» - базовый уровень	7-10	3	1	108	108

Особенности организации образовательного процесса

Программа «Робостарт» разработана для детей 7-10 лет и рассчитана на реализацию в условиях учреждения дополнительного образования.

Условием отбора детей в объединение является желание заниматься деятельностью, связанной с робототехникой и конструированием.

Допуск к занятиям производится только после обязательного проведения и закрепления инструктажа по технике безопасности по соответствующим инструкциям.

Формы и режим организации занятий

Организация занятий по программе осуществляется следующим образом: учащихся в возрасте 7-10 лет, занятия проводятся 1 раз в неделю, продолжительностью 3 академических часа, рассчитана на 36 недель обучения.

Занятия проводятся из расчета 1 академический час – 45 минут. При проведении 3-х часовых занятий обязательны перемены, продолжительностью не менее 5 минут.

При проведении занятий строго соблюдаются санитарно-гигиенические нормы, время выполнения заданий на компьютере, проводятся физкультминутки и динамические паузы.

Формы организации деятельности детей на занятии:

- индивидуальная;
- групповая.

Формы проведения занятий: практическое занятие, эксперимент, защита проектов, игровая программа, конкурс, мастер-класс, «мозговой штурм», комбинированное.

Важнейшее требование к занятиям по робототехнике - дифференцированный подход к учащимся с учетом их здоровья, творческих и умственных способностей, психологических качеств и трудовых навыков. Занятия проводятся по двум направлениям: механическая работа (создание робота, испытание его на трассе) и интеллектуальная работа (написание программы на компьютере, доводка ее до рабочего состояния).

Когда рассматриваются темы по истории техники, свойствам различных материалов, работе с инструментами и станками - используется фронтальная (групповая) форма организации работы. Большое внимание уделяется новейшим разработкам, видеоматериалам их испытаний и особенностям конструкции.

При организации учебного процесса учитываются условия жизни, интересы, увлечения ребенка, его интеллектуальные и материальные возможности. Для реализации поставленных задач используются следующие методы:

1. Словесные - беседа, объяснение, рассказ.
2. Исследовательские - данные методы предполагают постановку и решение проблемных ситуаций, в этих случаях новые знания и умения открываются учащимся непосредственно в ходе решения практических задач.
3. Наглядные - (демонстрационные пособия, макеты) - показывается большое количество иллюстрированной литературы, фото-, видеоматериалов, образцов изделий, используются технические средства обучения.
4. Практические - практическая работа.
5. Инновационные – использование компьютерных программ расчета и проектирования роботов, совершенствование процесса работы (использования новых материалов и технологий), отработка навыков программирования с использованием различных языков и сред программирования.

6. Проектная деятельность по разработке рационализаторских предложений, изобретений. Организация поэтапной работы от идеи до готовой модели или систематизированного результата.

К участию в конкурсах привлекаются родители (законные представители) учащихся, с целью укрепления семейных отношений, объединение родителей (законных представителей) и учащихся в союз единомышленников. Работа с родителями (законными представителями) предполагает проведение родительских собраний, массовых мероприятий, открытых занятий, на которых родители имеют возможность принять участие в воспитательно-образовательном процессе. Родители (законные представители) становятся помощниками педагога в образовательном процессе, активно участвуют в жизни объединения и «Детско-юношеского центра «Орион».

Использование здоровьесберегающих технологий в реализации программы

Виды здоровьесберегающих педагогических технологий	Условия проведения	Особенности методики проведения	Ответственный
Технологии сохранения и стимулирования здоровья			
Динамические паузы	Во время занятий, 2-5 мин., по мере утомляемости учащихся.	Рекомендуется для всех учащихся в качестве профилактики утомления. Могут включать в себя элементы гимнастики для глаз, дыхательной гимнастики и других.	Педагог
Релаксация	В зависимости от состояния учащихся и целей, педагог определяет интенсивность технологии.	Использовать спокойную классическую музыку (Чайковский, Рахманинов), звуки природы.	Педагог
Гимнастика для глаз	По 1-2 мин. Во время работы за компьютером в зависимости от интенсивности зрительной нагрузки.	Рекомендуется использовать наглядный материал, показ педагога.	Педагог
Гимнастика бодрящая	В средней и заключительной части занятия	Видео-разминки.	Педагог
Гимнастика корректирующая	В средней и заключительной части занятия	Форма проведения зависит от поставленной задачи и контингента детей	Педагог

1.2 Цель и задачи программы

Основная цель программы: формирование и развитие творческих, познавательных, когнитивных способностей учащихся, через изучение основ алгоритмизации и программирования с использованием конструкторов Lego Mindstorms EV3 и среды программирования Scratch.

Задачи программы:

Образовательные:

- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств, компьютерной техникой;
- дать знания об истории развития отечественной и мировой робототехники;
- обучить владению технической терминологией, технической грамотности;
- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- формировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования.

Развивающие:

- развивать инженерное мышление, навыки конструирования, программирования;
- продолжить развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности, изобретательности;
- развивать креативное мышление и пространственное воображение;
- развивать и поддерживать желание участвовать в соревнованиях, конкурсах и проектах с целью мотивации к обучению и закреплению изученного материала.

Воспитательные:

- формировать стремление к получению качественного законченного результата;
- содействовать профессиональной ориентации и самоопределению учеников; способствовать формированию культуры коллективной проектной деятельности учащихся при реализации общих технических проектов.

1.3. Содержание дополнительной общеразвивающей программы

«Робостарт»

Учебно-тематический план

№п/п	Тема занятий	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Основы работы с EV3. Техника безопасности	3	3	-	Блиц-опрос
2	Что такое робот?	3	2	1	Педагогическое наблюдение
3	Конструктор Lego Mindstorms EV3	24	7,5	16,5	
3.1	Знакомство с деталями конструктора	3	1	2	Блиц-опрос
3.2	Базовая модель Educator Vehicle. Взаимное расположение контроллера и моторов.	6	2	4	Анализ практической работы. Устный опрос
3.3	Программный блок «Экран»	3	1	2	Анализ самостоятельной работы
3.4	Программный блок «Звук»	3	1	2	Анализ самостоятельной работы
3.5	Программа Lego Digital Designer	3	1	2	Педагогическое наблюдение
3.6	Программирование кнопок управления модулем	3	1	2	Анализ практической работы
3.7	Самостоятельная работа «Гоночная трасса»	3	0,5	2,5	Анализ самостоятельной работы
4	Датчики Lego Mindstorms EV3	39	13	26	
4.1	Датчик касания	6	2	4	Педагогическое наблюдение
4.2	Датчик цвета. Режимы «Яркость отраженного цвета» и «Яркость внешнего освещения»	6	2	4	Опрос. Защита мини-проекта
4.3	Ультразвуковой датчик. Робот-радар	6	2	4	Педагогическое наблюдение
4.4	Инфракрасный датчик. Удаленное управление. ИК-маяк.	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Защита мини-проекта
4.5	Гироскопический датчик. Самобалансирующийся робот	6	2	4	Педагогическое наблюдение

4.6	Средний сервомотор. Охотник за банками	6	2	4	Педагогическое наблюдение. Защита мини-проекта
4.7	Контрольная работа «Датчики EV3»	3	1	2	Анализ контрольной работы
4.8	Поиск информации о LEGO-соревнованиях	3	1	2	Анализ выполнения практической работы
4.9	Подготовка к выставке-конкурсу проектных работ.	9	2	7	Анализ проектных работ
5	Среда программирования Scratch	27	9	18	
5.1	Знакомство со средой Scratch. Понятие спрайта и объекта	3	1	2	Педагогическое наблюдение
5.2	Смена костюма и создание фона	3	1	2	Анализ выполнения практической работы
5.3	Управление спрайтами	6	2	4	Анализ выполнения практической работы
5.4	Понятие цикла. Команда «Повторить»	6	2	4	Анализ выполнения практической работы
5.5	Составные условия	3	1	2	Анализ выполнения практической работы
5.6	Создание проектов. «Компьютерная игра»	6	2	4	Анализ проектной деятельности
	Итого:	108	37,5	70,5	

Содержание программы обучения

Тема 1. Вводное занятие. ТБ при работе с электрооборудованием

Теория: Робототехника в мировом сообществе и в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Правила техники безопасности и правила поведения в МАУ ДО «ДЮЦ «Орион».

Тема 2. Что такое робот?

Теория: Что такое робот? Использование роботов в повседневной жизни. Робототехника как наука. Кибернетика.

Практика: Мастер-класс «Genbot». Интерфейс контроллера EV3 (выбор программы).

Тема 3. Конструктор Lego Mindstorms EV3

3.1 Знакомство с деталями конструктора

Теория: История развития конструкторов «LEGO». Конструктор Lego Mindstorms EV3: название деталей, их назначение, расположение в поддоне.

Практика: Мастер-класс «Genbot». Интерфейс контроллера EV3 (выбор программы).

3.2 Базовая модель Educator Vehicle. Взаимное расположение контроллера и моторов.

Теория: Базовая модель Lego Mindstorms EV3. Ее возможные конфигурации. Взаимное расположение контроллера и моторов. Аналогии в повседневной жизни.

Практика: Сборка базовой модели на скорость. Программа «Вперед-назад»
Лабораторная работа «Сани».

3.3 Программный блок «Экран»

Теория: Вывод информации на экран контроллера. Виды графической информации. Блок «Экран», его режимы и параметры.

Практика: Самостоятельная работа «Блок «Экран».

3.4 Программный блок «Звук»

Теория: Вывод аудиофайла через динамик контроллера. Коллекция «Звуковые файлы LEGO». Блок «Звук», его режимы и параметры.

Практика: Самостоятельная работа «Блок «Звук».

3.5 Программа Lego Digital Designer

Теория: Программа Lego Digital Designer: интерфейс, возможности, недостатки. Коллекция «Звуковые файлы LEGO». Блок «Звук», его режимы и параметры.

Практика: Создание модели робота в программе Lego Digital Designer. Робот-пятиминутка.

3.6 Программирование кнопок управления модулем

Теория: Кнопки управления модулем. Блок «Переключатель», его режимы и параметры.

Практика: Сборка робота по инструкции для NXT.

3.7 Самостоятельная работа «Гоночная трасса»

Теория: Повторение изученных блоков.

Практика: Самостоятельная работа «Гоночная трасса».

Тема 4. Датчики Lego Mindstorms EV3

4.1 Датчик касания. Задание «Пульт ДУ»

Теория: Датчик касания. Его аналоги в повседневной жизни. Принцип действия. Три состояния датчика. Вывод аудиофайла через динамик контроллера. Коллекция «Звуковые файлы LEGO». Блок «Звук», его режимы и параметры.

Практика: Запуск движения по нажатию кнопки. Остановка, после столкновения с препятствием. Задача «Квадрат».

4.2 Датчик цвета. Режимы «Яркость отраженного цвета» и «Яркость внешнего освещения»

Теория: Вывод аудиофайла через динамик контроллера. Коллекция «Звуковые файлы LEGO». Блок «Звук», его режимы и параметры.

Практика: Самостоятельная работа «Блок «Звук»».

4.3 Ультразвуковой датчик. Робот-радар

Теория: Вывод аудиофайла через динамик контроллера. Коллекция «Звуковые файлы LEGO». Блок «Звук», его режимы и параметры.

Практика: Самостоятельная работа «Блок «Звук»».

4.4 Инфракрасный датчик. Удаленное управление. ИК-маяк.

Теория: Вывод аудиофайла через динамик контроллера. Коллекция «Звуковые файлы LEGO». Блок «Звук», его режимы и параметры.

Практика: Самостоятельная работа «Блок «Звук»».

4.5 Гироскопический датчик. Самобалансирующий робот

Теория: Вывод аудиофайла через динамик контроллера. Коллекция «Звуковые файлы LEGO». Блок «Звук», его режимы и параметры.

Практика: Самостоятельная работа «Блок «Звук»».

4.6 Средний сервомотор. Охотник за банками

Теория: Вывод аудиофайла через динамик контроллера. Коллекция «Звуковые файлы LEGO». Блок «Звук», его режимы и параметры.

Практика: Самостоятельная работа «Блок «Звук»».

4.7 Поиск информации о LEGO-соревнованиях

Теория: Соревновательные дисциплины по робототехнике. Интернет – ресурсы по робототехнике.

Практика: Создание презентации по соревновательным дисциплинам для мобильных роботов.

4.8 Тема 19. Подготовка к выставке-конкурсу проектных работ.

Теория: Проект: условия работы, защита проекта.

Практика: Создание проектных роботов. Защита личных и командных работ.

Тема 4. Среда программирования Scratch

4.1 Знакомство со средой Scratch. Понятие спрайта и объекта.

Теория. Знакомство со средой Scratch. Понятие спрайта и объекта. Создание и редактирование спрайтов и фонов для сцены. Пользуемся помощью Интернета.

Практика. Поиск, импорт и редакция спрайтов и фонов из Интернет.

4.2 Управление спрайтами.

Теория. Управление спрайтами: команды Идти, Повернуться на угол, Опустить перо, Поднять перо, Очистить.

Координатная плоскость. Точка отсчета, оси координат, единица измерения расстояния, абсцисса и ордината. Навигация в среде Scratch. Определение координат спрайта. Команда Идти в точку с заданными координатами.

Практика. Создание проекта «Кругосветное путешествие Магеллана». Команда Плыть в точку с заданными координатами. Режим презентации.

4.3 Понятие цикла. Команда Повторить

Теория. Понятие цикла. Команда Повторить. Рисование узоров и орнаментов.

Конструкция Всегда. Создание проектов «Берегись автомобиля!» и «Гонки по вертикали».

Команда Если край, оттолкнуться. Ориентация по компасу. Управление курсом движения.

Команда Повернуть в направлении.

Практика. Проект «Полет самолета»

4.4 Спрайты меняют костюмы

Теория. Спрайты меняют костюмы. Анимация. Соблюдение условий. Сенсоры. Блок Если. Управляемый стрелками спрайт.

Практика. Создание проектов «Осьминог», «Девочка, прыгающая через скакалку» и «Бегущий человек». Создание мультипликационного сюжета «Кот и птичка». Создание мультипликационного сюжета с Кот и птичка» (продолжение). Создание коллекции игр: «Лабиринт», «Кружащийся котенок». Пополнение коллекции игр: «Опасный лабиринт».

4.5 Составные условия. Проекты

Теория. Составные условия. Циклы с условием. Запуск спрайтов с помощью мыши и клавиатуры. Самоуправление спрайтов. Обмен сигналами. Блоки Передать сообщение и Когда я получу сообщение.

Практика. Проекты на выбор учащихся «Хождение по коридору», «Слепой кот», «Тренажер памяти» Датчик случайных чисел. Проекты «Разноцветный экран», «Хаотичное движение», «Кошки-мышки», «Вырастим цветник».

Проект «Будильник». Проекты «Переодевалки» и «Дюймовочка».

Проекты «Лампа» и «Диалог». Доработка проектов «Магеллан», «Лабиринт». Датчики.

Проекты «Котенок-обжора», «Презентация».

4.6 Переменные.

Теория. Переменные. Их создание. Использование счетчиков. Проект Ввод переменных.

Ввод переменных с помощью рычажка. Список как упорядоченный набор однотипной информации. Создание списков. Добавление и удаление элементов, Поиграем со словами.

Строковые константы и переменные, Операции со строками

Создание тестов — с выбором ответа и без.

Практика. «Голодный кот». Проект «Цветы». Доработка проекта «Лабиринт» — напоминание имени лучшего игрока. Проекты «Цветы» (вариант 2), «Правильные многоугольники. Проекты «Гадание», «Назойливый собеседник» Создание игры «Угадай слово»

4.7 Создание проектов. «Компьютерная игра».

Теория. Повторение изученных операторов.

Практика. Создание творческих проектов.

1.4 Планируемые результаты реализации программы

В результате освоения программы по обучающему аспекту учащиеся должны знать:

- основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
- правила техники безопасности при работе с оборудованием и компьютерной техникой;
- основные характеристики основных классов роботов;
- порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах, методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы программирования в компьютерной среде моделирования Lego MINDSTORMS EV3 и в среде программирования Scratch;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
- различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов;

Уметь:

- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3);
- владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые программы управления роботом;
- пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
- правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы
- вести индивидуальные и групповые исследовательские и проектные работы.

Результатом усвоения обучающимися программы по развивающему и воспитательному аспектам являются:

- устойчивый интерес обучающихся к занятиям;
- создание обучающимися творческих продуктов различного уровня;
- положительная динамика показателей развития познавательных способностей обучающихся (внимания, памяти, логического и пространственного мышления и т.д.);
- активное участие в проектной деятельности;
- достижения в массовых мероприятиях различного уровня;
- умение планировать предстоящие действия, самостоятельно решать задачи в процессе работы, рационально выполнять задания;
- развитие волевых качеств личности (дисциплинированности, целеустремлённости, настойчивости в достижении поставленной цели и т.д.);

- умение самостоятельно осуществлять поиск информации, используя различные источники;
- способность продуктивно общаться в коллективе, работать в команде;
- устойчивый интерес к участию в мероприятиях, направленных на формирование и развитие общекультурных компетенций у обучающихся.

Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1 Календарный учебный график

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной программе определяется календарным учебным графиком и соответствует нормам, утвержденным Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (СП 2.4.3648-20 от 28 сентября 2020 года N 28)

Начало занятий – 1 сентября.

Окончание занятий всех лет обучения – 31 мая.

№	Год обучения	Объем учебных часов	Всего учебных недель	Режим работы	Количество учебных дней
1	1 год	108	36	1 раз в неделю по 3 часа	36

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

- Базовый набор LEGO® MINDSTORMS ® Education EV3 – 7 наборов;
- Ресурсный набор LEGO® MINDSTORMS ® Education EV3– 4 набора;
- IBM PC совместимые компьютеры на базе архитектуры x86 не позднее 2008 года выпуска (11 шт.);
- программное обеспечение:
 - операционная система Windows XP и новее;
 - программное обеспечение Lego Mindstorms EV3;
 - офисный пакет Microsoft Office;
 - браузер Google Chrome;
- технические средства обучения: проектор, колонки;
- компьютерные столы, стулья;
- расходные материалы (компакт-диски, бумага, картриджи, маркеры).

Информационное обеспечение: интернет-ресурсы, электронные информационные источники.

Кадровое обеспечение.

Согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» по данной программе может работать педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим обозначениям таблицы пункта 2 Профессионального стандарта (Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт), а именно: коды А и В с уровнями квалификации.

2.3 Формы аттестации

Формами подведения итогов являются:

- решение тематических задач, тестовых заданий;
- демонстрация практических знаний и умений на занятиях;
- индивидуальные беседы, опросы;
- выполнение практических работ;
- реализация и защита мини-проектов и проектов;
- рейтинг участия в районных, городских, областных и всероссийских конкурсах и олимпиадах.

2.4 Оценочные материалы

Диагностика результатов освоения учащимися дополнительной общеобразовательной программы «Робостарт» проводится на различных этапах усвоения материала. Диагностируются два аспекта: уровень обученности и уровень воспитанности учащихся.

Диагностика обученности – это оценка уровня сформированности знаний, умений и навыков учащихся на момент диагностирования, включающая в себя:

- контроль;
- проверку;
- оценивание;
- накопление статистических данных и их анализ;
- выявление их динамики;
- прогнозирование результатов.

Наряду с обучающими задачами, программа «Робостарт» призвана решать и воспитательные. В образовательном процессе функционирует воспитательная система, которая создает особую ситуацию развития коллектива учащихся, стимулирует, обогащает и дополняет их деятельность. Ведущими ценностями этой системы является воспитание в каждом ребенке человечности, доброты, гражданственности, творческого и добросовестного отношения к труду, бережного отношения ко всему живому, охрана культуры своего народа.

Диагностика воспитанности – это процесс определения уровня сформированности личностных свойств и качеств учащегося, реализуемых в системе межличностных отношений. На основе анализа ее результатов осуществляется уточнение или коррекция направленности и содержания основных компонентов воспитательной работы.

В процессе обучения и воспитания применяются универсальные способы отслеживания результатов: педагогическое наблюдение, опросники, тесты, методики, проекты, портфолио, результаты участия в конкурсах, и т. д.

Виды контроля включают:

1. **Входной контроль:** проводится первичное тестирование (сентябрь) с целью определения уровня заинтересованности по данному направлению и оценки общего кругозора учащихся.

2. **Промежуточный контроль:** проводится в середине учебного года (январь). По его результатам, при необходимости, осуществляется коррекция учебно-тематического плана.
3. **Итоговый контроль:** проводится в конце каждого учебного года (май). Позволяет оценить результативность обучения учащихся.

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения учащимися практических заданий в группах и индивидуально.

Итоговый контроль реализуется в форме соревнований по робототехнике, выставки технического творчества, участия в проектной деятельности.

Общим итогом реализации программы «Робостарт» является формирование ключевых компетенций учащихся.

В рамках реализации программы «Робостарт» оценивается формирование **предметных** компетенций (теоретические знания, практические навыки и умения по каждой теме обучения; развитие интеллектуальных умений: логического мышления, памяти, внимания, воображения). А также ключевые компетенции, сформированные по итогам реализации программы:

- **коммуникативные** (владение приемами работы с информацией, умение структурировать информацию, организовывать ее поиск, выделять главное, умение пользоваться моделями (схемами, таблицами и т.д.), умение проводить анализ полученных результатов, умение подобрать свои оригинальные примеры, иллюстрирующие изучаемый материал, умение логически обосновывать суждения, систематизировать материал, адаптация в социуме, коммуникативность, создание и реализация проектов, портфолио учащегося).
- **ценностно-смысловые** компетенции (интерес к занятиям робототехники, готовность к изучению новых технологий, новых программных средств, готовность к поиску рациональных, творческих выводов, решений, понимание ценности информации, участие в творческих конкурсах, самооценка, мотивация).

2.5 Методическое обеспечение программы

Данная программа может быть эффективно реализована во взаимосвязи методического обеспечения программы и материально-технических условий.

Методическое обеспечение программы включает в себя:

- дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу;
- календарный учебный график;
- тесты и задания для диагностики результативности обучения учащихся;
- дидактические материалы (схемы сборки; видеофильмы, мультимедийные материалы, компьютерные программные средства);
- разработки занятий в рамках программы;
- комплекс физкультминуток;
- Интернет-ресурсы.

Учебно-воспитательный процесс направлен на развитие природных задатков учащихся, на реализацию их интересов и способностей. Каждое занятие обеспечивает развитие личности. При планировании и проведении занятий применяется личностно-ориентированная технология обучения, в центре внимания которой неповторимая личность, стремящаяся к реализации своих возможностей, а также системно-деятельностный метод обучения.

Данная программа допускает творческий, импровизированный подход со стороны детей и педагога того, что касается возможной замены порядка раздела, введения дополнительного материала, методики проведения занятий. Руководствуясь данной программой, педагог имеет возможность увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы и конкретных условий работы.

На занятиях объединения «Робостарт» используются в процессе обучения дидактические игры, отличительной особенностью которых является обучение средствами активной и интересной для детей игровой деятельности. Дидактические игры, используемые на занятиях, способствуют:

- развитию мышления (умение доказывать свою точку зрения, анализировать конструкции, сравнивать, генерировать идеи и на их основе синтезировать свои собственные конструкции), речи (увеличение словарного запаса, выработка научного стиля речи), мелкой моторики;
- воспитанию ответственности, аккуратности, отношения к себе как само реализующейся личности, к другим людям (прежде всего к сверстникам), к труду.
- обучению основам конструирования, моделирования, автоматического управления с помощью компьютера и формированию соответствующих навыков.

Как показала практика, эти игровые методы не только интересны учащимся, но и стимулируют их к дальнейшей работе и саморазвитию, что с помощью традиционной отметки сделать практически невозможно. Как показала практика, эти игровые методы не только интересны учащимся, но и стимулируют их к дальнейшей работе и саморазвитию, что с помощью традиционной отметки сделать практически невозможно.

Список литературы

Список литературы, использованной педагогом в своей работе

1. Абушкин Х. Х., Даданова А. В. Межпредметные связи в робототехнике как средство формирования ключевых компетенций учащихся //Учебный эксперимент в образовании. 2014. № 3. С.32-36
2. Андреев Д. В. Повышение мотивации к изучению программирования у младших школьников в рамках курса робототехники //Педагогическая информатика. 2016. №1. С.40-49
3. Вегнер К. А. Внедрение основ робототехники в современной школе //Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. 2013. № 74 (Том 2). С.17-19
4. Выготский Л. С. Педагогическая психология/ Под ред. В. В. Давыдова. М.: Педагогика-Пресс. 1999. 636 с.
5. Дахин А. Н. Педагогика робототехники как возникающая инновация школьной технологии //Народное образование. 2016.-34. С.167-161
6. Жилин С. М. Авторская программа по курсу «Образовательная робототехника» (V-IX классы) // Информатика в школе, 2016 . № 2 .С. 33-39
7. Ершов М. Г. Использование робототехники в преподавании физики //Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. 2012. №8. С.77-86
8. Лукьянович А. К. Формирование регулятивных УУД у младших школьников в рамках внеурочного курса "Образовательная робототехника" // Начальная школа Плюс До и После. 2013. № 2. С. 61-66.
9. Галустов Р.А. Мехатроника и робототехника как средство выявления и развития одаренных детей и молодежи // Школа и производство. 2012. № 8. С. 62-66.
10. Образовательная робототехника: дайджест актуальных материалов / ГАОУ ДПО «Институт развития образования Свердловской области». Библиотечно-информационный центр. сост. Т. Г. Попова. Екатеринбург: ГАОУ ДПО СО «ИРО», 2016. 70 с.
11. Оспенникова Е. В. Образовательная робототехника как инновационная технология реализации политехнической направленности обучения физике в средней школе // Педагогическое образование в России. 2016. № 3. С. 33-40.
12. Поташник М.М. Управление развитием М.: Знание, 2001 г. 380 с.
13. Руководство пользователя LEGO Mindstorms EV3 / The LEGO Group. 2013. 69 с.
14. Тарапата, В. В. Пять уроков по робототехнике //Информатика-Первое сентября. 2014. №11. С. 12-26
15. Тузикова И. В. Изучение робототехники - путь к инженерным специальностям // Школа и производство. 2013. № 6. С. 46-47.
16. Филиппов С. А. Опыт технологического обучения школьников на основе робототехники // Школа производство. 2016. № 1. С. 21-28.
17. Яровикова В. В. Инновационные формы развития системы дополнительного образования детей // Мастер-класс: приложение к журналу «Методист». 2013. № 2. С. 66-60.

Интернет-ресурсы

1. Гайсина И.Р. Развитие робототехники в школе [Электронный ресурс] // Педагогическое мастерство: материалы II междунар. науч. конф. (г. Москва, декабрь 2012 г.). М.: Буки-Веди, 2012. С. 106-107.
URL: <http://www.moluch.ru/conf/ped/archive/66/3123>
2. Газизов Т.Т. Модель внедрения элементов робототехники в образовательный процесс школы [Электронный ресурс] // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. 2013. №2.
URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/model-vnedreniya-elementov-robototehniki-v-obrazovatelnyy-protsess-shkoly>
3. Власова О.С. Содержательный компонент подготовки учителя начальных классов к внедрению образовательной робототехники школе [Электронный ресурс] // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2013. № 11.
URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/soderzhatelnyy-komponent-podgotovki-uchitelya-nachalnyh-klassov-k-vnedreniyu-obrazovatelnoy-robototehniki>
4. Вегнер К.А. Введение основ робототехники в школе [Электронный ресурс] // Вестник Новгородского государственного университета Ярослава Мудрого. 2013. Т. 2-. Вып. 74.
URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/vnedrenie-osnov-robototehniki-v-sovremennoy-shkole>

Список литературы для родителей и учащихся

1. Барсуков А. Кто есть, кто в робототехнике. М., 2006 г. 126с.
2. Крайнев А.Ф. Первое путешествие в царство машин. М., 2007 г. 173 с.
3. Макаров И.М., Топчеев Ю.И. Образовательная робототехника. История и перспективы. М., 2003г. 349 с.
4. Наука. Энциклопедия. М., «РОСМЭН», 2000. 126 с.
5. Рыкова Е. А. Lego-Лаборатория (Lego Control Lab). Учебно-методическое пособие. СПб, 2000, 69 с.

Интернет-ресурсы

1. LEGO Mindstorms [Электронный ресурс].
URL: <http://www.mindstorms.ru>
2. Блог «Роботы и робототехника» [Электронный ресурс].
URL: <http://insiderobot.blogspot.com>
3. Интеллектуальные мобильные роботы [Электронный ресурс].
URL: <http://imobot.ru>
5. ЛЕГО - Википедия про создание ЛЕГО [Электронный ресурс].
URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/LEGO>
6. Образовательный портал: математика, кибернетика и программирование [Электронный ресурс]
URL: <http://artspb.com>
7. Практическая робототехника [Электронный ресурс]

URL: <http://www.roboclub.ru>

8. Робототехнический сайт "Железный Феликс" (<http://ironfelix.ru>)
9. Самодельный робот (электронный ресурс) (<http://robot.pascbet.ru>)