

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
Исетская средняя общеобразовательная школа № 1
Исетского района Тюменской области
Центр образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МАОУ Исетской СОШ № 1
Исетского района Тюменской области
О.П. Гожко
Приказ № 27 от «01» 09 2023г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
Технической направленности
«Робототехника»

Возраст воспитанников: 11-12 лет

Срок реализации: 1 год

Объем программы 34 часа

Разработчик:

Плешков Павел Александрович
педагог дополнительного образования

с. Исетское

2023г.

Содержание

- Раздел № 1 «Комплекс основных характеристик программы»

| | |
|------------------------------------|----|
| 1.1. Пояснительная записка | 3 |
| 1.2. Новизна программы | 3 |
| 1.3. Цель и задачи программы | 4 |
| 1.4. Содержание программы | 13 |
| 1.5. Планируемые результаты | 15 |

- Раздел № 2 «Комплекс организационно-педагогических условий»

| | |
|---|----|
| 2.1. Календарный учебный график | 16 |
| 2.2. Условия реализации программы | 25 |
| 2.3. Формы аттестации | 18 |
| 2.4. Оценочные материалы | 18 |
| 2.5. Методические материалы | 20 |
| 2.6. Список литературы | 20 |

1.1 Пояснительная записка

Программа объединения «Робототехника» для учащихся возраста 11-12 лет реализуется в рамках деятельности Центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» МАОУ Исетской СОШ №1. Программа составлена в соответствии с методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ, составители: Попова И.Н., Славин С.С. и в соответствии с нормами, установленными следующей нормативно-правовой базой:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.11.2018 № 52831)
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 года №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (зарегистрированного от 18.12.2020 №61573)
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы»)
- Письмо Минобрнауки России от 18 августа 2017 г. № 09-1672 «О направлении методических рекомендаций по организации содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ, в том числе в части проектной деятельности
- Требования к дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам и методические рекомендации по их применению.

Актуальность программы дополнительного образования «Робототехника» состоит в том, что она способствует формированию обучающихся основной школы целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире. Реализация данной программы позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций, умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их, расширить технический и математический словарик ученика, формировать устойчивый интерес к поисковой творческой деятельности, повысить мотивацию у обучающихся к получению технического образования. Кроме этого, занятия робототехникой помогают развитию коммуникативных навыков обучающихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

1.2 Новизна данной программы

На занятиях дети учатся, играя и, играя, - учатся! Ребята в игровой форме развивают инженерное мышление, получают практические навыки при сборке робота. В ходе сборки школьник учится ориентироваться в чертежах, рационально организовывать работу. Образовательная программа внеурочной деятельности по программе «Основы робототехники» направлена на поддержку среды для детского научно-технического творчества и обеспечение возможности самореализации учащихся. Современная школа меняется: важна не сумма тех знаний, которые получит ученик, а важен личностный рост. Поэтому содержание программы направлено и на создание условий для развития личности ребенка, развитие мотивации личности к познанию и творчеству, обеспечение эмоционального благополучия ребенка, приобщение обучающихся к общечеловеческим ценностям и знаниям, интеллектуальное и духовное развитие личности ребенка.

1.3 Цель образовательной программы «Робототехника»

➤ Развитие способностей технического творчества у обучающихся посредством конструкторской и проектной деятельности.

Задачи программы:

Образовательные задачи способствуют:

- Ознакомление с устройством роботов;
- Ознакомление с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании роботов;
- Обучение основным технологиям сборки и программирования робототехнических устройств;
- Формирование общенаучных и технологических приемов конструирования и проектирования;
- Формирование целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире;
- Формирование технической грамотности;
- Реализация межпредметные связей с физикой, математикой, информатикой, технологией.

Развивающие задачи способствуют:

- Развитие умений работать по предложенным инструкциям;
- Развитие умений довести решение задачи до работающей модели;
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности;
- Развитие смекалки, находчивости, изобретательности;
- Развитие исследовательских умений;
- Развитие инженерного мышления, навыков эффективного использования роботов;
- Развитие коммуникативных навыков;
- Развитие умений излагать мысли в четкой логической

последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитательные задачи способствуют:

- Формирование устойчивого интереса к поисковой творческой деятельности;
- Приобретение навыков коллективного и конкурентного труда;
- Повышение мотивации обучающихся к получению технического образования.

Общая характеристика курса. Программа курса «Робототехника» предполагает построение занятий на принципах сотрудничества детей и взрослых, обеспечение роста творческого потенциала, обогащение форм взаимодействия со сверстниками и взрослыми в творческой деятельности.

В основе курса лежит целостный образ окружающего мира, который преломляется через результат деятельности учащихся. Конструирование как учебный предмет является комплексным и интегративным по своей сути, он предполагает реальные взаимосвязи практически со всеми предметами школы.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели, в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора, позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Преподавание курса 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.

Важно, что при этом ребенок сам строит свои знания, а учитель лишь консультирует работу. В окружающем нас мире очень много роботов: от лифта в вашем доме до производства автомобилей, они повсюду. Конструктор LEGO Mindstorm приглашает ребят войти в увлекательный мир роботов, погрузиться в сложную среду информационных технологий.

Lego позволяет учащимся:

Совместно обучаться в рамках одной группе;

Распределять обязанности в своей группе;

Проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;

Проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;

Создавать модели реальных объектов и процессов;

Видеть реальный результат своей работ.

Форма и методы работы. Методы обучения, используемые на занятиях:

Иллюстративно-объяснительные (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов: фотографий, презентаций, видеороликов);

Репродуктивные (сборка по технологическим картам, работа с интерактивным практикумом);

Проблемные (методы проблемного изложения) – изучение правил соревнований, создание модели робота для решения поставленной проблемы;

Исследовательские (проведение экспериментов, например, при изучении видов передач, что лучше «колеса или гусеницы»); метод проектов.

Основные формы работы и виды деятельности обучающихся:

Беседа – изложение, обсуждение основных понятий, разбор ошибок;

Демонстрация различных материалов (схем, фотографий, презентаций, видеоматериалов);

Работа в сети Интернет – поиск информации, просмотр ресурсов сети по робототехнике;

Практикум – включает в себя сборку и /или программирование робота;

Эксперимент – установление опытным путем правильность или ошибочность гипотез, проверка влияния различных условий на работу робота;

Мини-проект – решение поставленных задач в рамках занятия, имеются варианты решения, заданные инструкции, работа в группах;

Проект-проблема – самостоятельное решение озвученной проблемы (анализ, проектирование, конструирование, программирование);

Творческая работа – реализация собственного проекта;

Решение задач – вычислительные задачи, заполнение таблиц, анализ алгоритмов; соревнование; выставка.

Место предмета в учебном плане. Изучение программы предусмотрено за счет часов по внеурочной деятельности. Продолжительность одного занятия составляет 1 час, 1 раз в неделю. Количество часов на учебный год: 34 часа. Срок реализации программы составляет 3 года. Всего за 3 года: 102 часа.

Возраст детей: 10-14 лет.

Группы первого года обучения комплектуются из учащихся 5 класса (10-11 лет).

Группы второго года обучения комплектуются из учащихся, прошедших обучение по программе первого года и учащихся 6 класса (11-12 лет).

Группы третьего года обучения комплектуются из учащихся, прошедших обучение по программе второго года и учащихся 7 класса (13 -14 лет).

Ценностные ориентиры содержания курса. Конструирование теснейшим образом связано с чувственным и интеллектуальным развитием ребенка. В процессе занятий идет работа над развитием интеллекта воображения, мелкой моторики, творческих задатков, развитие диалогической и монологической речи, расширение словарного запаса. Особое внимание уделяется развитию логического и пространственного мышления. Ученики учатся работать с предложенными инструкциями, формируются умения сотрудничать с партнером, работать в коллективе. Различают три основных вида конструирования: по образцу, по условиям и по замыслу. Конструирование по образцу — когда есть готовая модель

того, что нужно построить (например, изображение или схема). При конструировании по условиям — образца нет, задаются только условия, которым постройка должна соответствовать (например, домик для собачки должен быть маленьким, а для лошадки — большим). Конструирование по замыслу предполагает, что ребенок сам, без каких-либо внешних ограничений, создаст образ будущего сооружения и воплотит его в материале, который имеется в его распоряжении. Этот тип конструирования лучше остальных развивает творческие способности.

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения программы.

Личностными результатами изучения программы «Робототехника» является формирование следующих умений:

- Формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентирования в мире профессий и профессиональных предпочтений с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;
- Формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности.

Метапредметными результатами изучения программы

«Робототехника» являются:

- Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи,

собственные возможности ее решения;

➤ Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

➤ Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

➤ Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

➤ Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Познавательные УУД

Обучающий научится:

➤ Конструировать по условиям, заданным учителем, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему;

➤ Ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;

➤ Перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы, сравнивать и группировать предметы и их образы;

➤ Основам реализации проектно-исследовательской деятельности;

➤ Проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;

➤ Осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета.

Регулятивные УУД

Обучающийся научится:

➤ Целеполаганию, включая постановку новых целей,

преобразование практической задачи в познавательную;

- Самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учета выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;

- Планировать пути достижения целей;

- Устанавливать целевые приоритеты;

- Уметь самостоятельно контролировать свое время и управлять им;

- Принимать решения в проблемной ситуации на основе переговоров;

- Осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности.

Коммуникативные УУД

Обучающийся научится:

- Учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;

- Формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;

- Устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решение и делать выбор;

- Аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию не враждебным для оппонентов образом;

- Задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнером;

- Уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Предметными результатами изучения программы «Робототехника» является формирование следующих знаний и умений:

- Основные понятия, используемые в робототехнике:

микрокомпьютер, датчик, сенсор, порт, разъем, ультразвук, USB-кабель, интерфейс, иконка, программное обеспечение, меню, подменю, панель инструментов;

- Виды конструкций: однодетальные и многодетальные, неподвижное соединение деталей;
- Конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- Основные приемы конструирования роботов и управляемых устройств;
- Технологическую последовательность изготовления несложных конструкций;
- Интерфейс программного обеспечения Mindstorms NXT;
- Правила безопасного поведения и гигиены при работе с компьютером.
- Определять, различать и называть детали конструктора;
- Самостоятельно определять количество деталей в конструкции моделей;
- Создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- Создавать программы на компьютере для различных роботизированных устройств, корректировать программы при необходимости;
- Демонстрировать технические возможности роботов;
- Самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.), всем заявленным целям и задачам программы.

1.4 Содержание программы

Конструирование – 25 часов

История развития робототехники. Введение понятия «робот». Поколения роботов. Классификация роботов. Значимость робототехники в учебной дисциплине информатика. Основы конструирования роботов. Особенности

конструирования Lego – роботов. Стандартные модели LegoMindstorms.

Знакомство с различными видами конструкторов. Правила работы с конструктором Lego. Знакомство с конструктором. Названия и назначения деталей: блок питания, микрокомпьютер, моторы, провода, балки, пластины, колеса, оси, соединительные элементы. Изучение типовых соединений деталей. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. Построение моделей роботов по технологическим картам.

Знакомство с датчиками. Датчики и их параметры: датчик касания; датчик освещенности, датчик звука, ультразвуковой датчик, датчик цвета. Способы присоединения датчиков к роботу.

Зубчатые передачи, их виды. Различные виды зубчатых колес: шестеренки. Применение зубчатых передач в технике. Технология повышения и понижения скорости. Виды ременных передач. Применение и построение ременных передач в технике.

Программирование – 30 часов

Интерфейс ТРИК Набор LegoMindstorms. Подключение ТРИКа. Датчики и интерактивные сервомоторы. Калибровка датчиков.

Направляющая и начало программы. Палитры блоков. Блоки стандартной палитры ТРИК: блоки движения, звука, дисплея, паузы. Блок условия. Работа с условными алгоритмами. Блок цикла. Работа с циклическими алгоритмами.

Математические операции логические операции в ТРИКе.

Соревнования – 15 часов

Кольцевые автогонки. Движение робота по хлопку. Движение робота по траектории. Стартовая калитка. Управление электромобилем. Телеграф. Конкурс танцев. Перетягивание канатов.

Проектная деятельность – 26 часов

Что такое проект. Виды проектов. Этапы работы над проектом.

Требования к проекту.

Темы мини-проектов представлены в календарно-тематическом планировании по каждому году обучения.

Проекты-проблемы: Парковка. Игрушка Валли. Робот-погрузчик. Чертежная машина. Сушилка для рук. Светофор. Секундомер. Стартовая система. Приборная панель. Лифт. Стиральная машина. Послушный домашний помощник. Робот-газонокосильщик. Направления тем для творческих проектов: охрана окружающей среды, роботы-помощники, роботы в космосе, роботы и туризм, роботы на заводе.

1.5 Планируемые результаты освоения обучающимися программы «Робототехника»

Различают три основных вида конструирования: по образцу, по условиям и по замыслу. Конструирование по образцу — когда есть готовая модель того, что нужно построить (например, изображение или схема). При конструировании по условиям — образца нет, задаются только условия, которым постройка должна соответствовать (например, домик для собачки

должен быть маленьким, а для лошадки — большим). Конструирование по замыслу предполагает, что ребенок сам, без каких-либо внешних ограничений, создаст образ будущего сооружения и воплотит его в материале, который имеется в его распоряжении. Этот тип конструирования лучше остальных развивает творческие способности.

Обучающиеся, освоившие программу 5 класса

Должны знать:

- Правила техники безопасности при работе с конструктором и компьютером;
- Название и назначение основных деталей конструктора LegoMindstorms NXT;
- Правила подключения к блоку NXT управления внешних устройств и устройств передачи данных;
- Основные команды языка программирования NXT-G; ТРИК.
- Основные структуры программирования «ветвление», «цикл»;
- Порядок создания алгоритма программы для робота;
- Должны уметь:
- Проводить сборку робота по образцу и по условиям с применением конструктора;
- Составлять, отлаживать программы для различных исполнителей, собранных из деталей конструктора;
- Творчески подходить к решению задачи для робота;
- Отстаивать свою точку зрения при моделировании робота,
- Уметь разделять обязанности при работе в малой группе, контролировать действия своей «пары», разрешать конфликты.

Должны обладать:

- Интересом к конструированию и моделированию роботов;
- Трудолюбием.

Обучающиеся, освоившие программу 6 класса

Должны знать:

- Правила техники безопасности при работе с конструктором и компьютером;
- Название и назначение основных деталей конструкторов Lego MindstormsNXT;
- Правила подключения к блокам NXT внешних устройств и устройств передачи данных;
- Основные команды языков программирования NXT-G;
- Основные структуры программирования «ветвление», «цикл»;
- Правила создания алгоритма программы для робота;
- Должны уметь:
- Проводить сборку робота по образцу, по условиям и по замыслу с применением конструктора;
- Составлять, отлаживать и модифицировать программы для различных исполнителей, собранных из деталей конструктора;
- Творчески подходить к решению задач;
- Излагать мысли в четкой логической последовательности;
- Отстаивать свою точку зрения;
- Анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- Уметь разделять обязанности при работе в группе, контролировать действия своей группы, разрешать конфликты.
- Должны обладать:
- Познавательной самостоятельностью и целеустремленностью;
- Аккуратностью и ответственностью в работе.

Обучающиеся, освоившие программу 7 класса

Должны знать:

- Правила техники безопасности при работе с конструктором и компьютером;

- Название и назначение основных деталей конструкторов;
- Правила подключения к блокам NXT внешних устройств и устройств передачи данных;
- Основные команды и структуры языков программирования Robo lab 2.5.4 и NXT-G;
- Правила разработки программ для робота;
- Должны уметь:
- Проводить сборку робота по образцу, по условиям и по замыслу с применением конструктора;
- Составлять, отлаживать и модифицировать программы для различных исполнителей, собранных из деталей конструктора;
- Творчески подходить к решению задач;
- Излагать мысли в четкой логической последовательности;
- Отстаивать свою точку зрения;
- Анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- Уметь разделять обязанности при работе в группе, контролировать действия своей группы, разрешать конфликты.

Должны обладать:

- Творческой активностью и мотивацией к деятельности.
- Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения программы
-

Личностными результатами изучения программы «Робототехника» является формирование следующих умений:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентирования в мире профессий и профессиональных

предпочтений с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;

- Формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно- исследовательской, творческой и других видах деятельности.

Метапредметными результатами изучения программы «Робототехника» являются:

- Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности решения;
- Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Универсальные учебные действия (УУД):

Познавательные УУД

Обучающий научится:

- Конструировать по условиям, заданным учителем, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему;
- Ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;
- Перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- Основам реализации проектно-исследовательской деятельности;
- Проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
- Осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек интернета.

Регулятивные УУД

Обучающийся научится:

- Целеполаганию, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную;
- Самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учета выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
- Планировать пути достижения целей;
- Устанавливать целевые приоритеты;
- Уметь самостоятельно контролировать свое время и управлять им;
- Принимать решения в проблемной ситуации на основе переговоров;
- Осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности.

Коммуникативные УУД

Обучающийся научится:

- Учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- Формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при

выработке общего решения в совместной деятельности;

- Устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решение и делать выбор;
- Аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию не враждебным для оппонентов образом;
- Задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнёром;
- Уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Предметными результатами изучения программы «Робототехника» является формирование следующих знаний и умений:

Знать:

- Основные понятия, используемые в робототехнике: микрокомпьютер, датчик, сенсор, порт, разъем, ультразвук, USB-кабель, интерфейс, иконка, программное обеспечение, меню, подменю, панель инструментов;
- Виды конструкций: одно детальные и много детальные, неподвижное соединение деталей;
- Конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- Основные приемы конструирования роботов и управляемых устройств;
- Технологическую последовательность изготовления несложных конструкций;
- Интерфейс программного обеспечения MindstormsNXT; ТРИК.
- Правила безопасного поведения и гигиены при работе с компьютером.

Уметь:

- Определять, различать и называть детали конструктора;
- Самостоятельно определять количество деталей в конструкции моделей;

- Создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных
- Элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- Создавать программы на компьютере для различных роботизированных устройств, корректировать программы при необходимости;
- Демонстрировать технические возможности роботов;
- Самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов ит.д.).

2.1 Календарный учебный график.

Первый год обучения (5 класс)

| | Раздел | Кол-во часов | Теория | Практика |
|--|--------|--------------|--------|----------|
| | | | | |

| | | | | |
|--|---|----|---|----|
| | Вводное занятие | 1 | 1 | 0 |
| | Конструктор Lego Mindstorms NXT 2.0 | 2 | 1 | 1 |
| | Введение в программирование | 16 | 3 | 13 |
| | Конструирование | 5 | 1 | 4 |
| | Соревнования | 3 | 0 | 3 |
| | Проектная деятельность | 6 | 1 | 5 |
| | Заключительное занятие | 1 | | 1 |
| | Всего | 34 | 7 | 27 |

Второй год обучения (6 класс)

| Раздел | Кол-во часов | Теория | Практика |
|------------------------|--------------|--------|----------|
| Вводное занятие | 1 | 1 | 0 |
| Программирование | 7 | 2 | 5 |
| Конструирование | 11 | 0 | 11 |
| Соревнования | 7 | 1 | 6 |
| Проектная деятельность | 7 | 0 | 7 |
| Заключительное занятие | 1 | 0 | 1 |
| Всего | 34 | 4 | 30 |

Третий год обучения (7 класс)

| Раздел | Кол-во часов | Теория | Практика |
|------------------|--------------|--------|----------|
| Вводное занятие | 1 | 1 | 0 |
| Программирование | 7 | 2 | 5 |

| | | | | |
|--|------------------------|----|---|----|
| | Конструирование | 7 | 0 | 7 |
| | Соревнования | 5 | 1 | 4 |
| | Проектная деятельность | 13 | 0 | 13 |
| | Заключительное занятие | 1 | 0 | 1 |
| | Всего | 34 | 4 | 30 |

**Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности.
Календарно тематическое планирование 5 класс**

| № | Дата проведения | | Тема занятий | Кол во часов | Основные виды учебной деятельности обучающихся |
|--|-----------------|------|---|--------------------|--|
| | Факт | План | | | |
| 1 | | | Правила поведения и ТБ в кабинете при работе с конструкторами. | 1 | Правила поведения в кабинете информатики. Инструктаж по технике безопасности. Робототехника, робот, важные характеристики роботов. Правила работы с конструктором. |
| 2 | | | Правила работы с конструктором Lego. Основные детали. Спецификация. | | Научить обучающихся работать с LEGO-оборудованием и программным обеспечением, самостоятельно (в группе) планировать процесс работы с проектом с момента появления идеи или задания и до создания готового продукта; -научить применять знания, умения и навыки, полученные при изучении других предметов: математики, физики, информатики, технологии; развить умение собирать, анализировать и систематизировать информацию; |
| 3 | | | Знакомство с RCX. Кнопки управления. | 1 | |
| 4 | | | Сбор непрограммируемых моделей. | 1 | Сборка простейшей модели на базе блока NXT. Знакомство с работой встроенных программ. |
| 5 | | | Составление простейшей программы по шаблону, передача и запуск программы. | 1 | Программирование роботов. Разработка программ для выполнения поставленных задачи. Программирование роботов. Разработка программ для выполнения поставленных задачи. |
| 6 | | | Изучение влияния параметров на работу модели. | 1 | |
| «Программная среда и управление NXT» (8) | | | | | |
| 7 | | | История создания языка LabView. Визуальные языки программирования | 1 | История языка LabView. Изучение программного обеспечения, изучение среды программирования, управления. Краткое изучение программного обеспечения. |
| 8 | | | Изображение команд в программе и на | 1 | Программирование роботов. Разработка программ для |

| | | | | | |
|--------------------------------------|--|--|--|---|--|
| | | | схеме | | выполнения поставленных задачи: несколько коротких заданий из 2-3 блоков. |
| 9 | | | Понятие команды, программы и программирования. | 1 | |
| 10 | | | Работа с пиктограммами, соединение команд | 1 | Знакомство с палитрой команд. Создание первой программы. Разработка программ для выполнения поставленных задачи: несколько коротких заданий из 4-5 блоков |
| 11 | | | Составления программы по шаблону | 1 | |
| 12 | | | Передача и запуск программы | 1 | Программирование роботов. Разработка программ для выполнения поставленных задачи. Программирование роботов. Разработка программ для выполнения поставленных задачи. |
| 13 | | | Сборка модели с использованием мотора | 1 | |
| 14 | | | Линейная и циклическая программа. | 1 | Программирование роботов. Разработка программ для выполнения поставленных задачи: несколько коротких заданий из 2-3 блоков, циклические программы. |
| «Исследование и управление» (5часов) | | | | | |
| 15 | | | Исследование. Управление 1 Датчика Освещенности | 1 | Сборка модели автомобиля с датчиками освещенности. Крепление датчика освещенности. |
| 16 | | | Исследование. Управление 2 | 1 | Уметь правильно пользоваться сборкой основных деталей модели; Знать элементарные приемы жёсткости конструкции Классифицировать материал для создания модели, работать по предложенным инструкциям. Творчески подходить к решению задачи, работать по предложенным инструкциям Самостоятельно изготавливать по образцу изделие спецтранспорта; -преобразовывать постройки по разным параметрам, комбинировать детали по цвету, форме, величине. Уметь самостоятельно изготавливать по образцу модель; - осуществлять организацию и планирование собственной деятельности; -проводить эксперимент. Знать и уметь совмещать некоторые нюансы программирования с характерными особенностями конструкции. |
| 17 | | | Микропроцессор NXT + конструктор LEGO + программа LEGO | 1 | |
| 18 | | | Движение по траектории. | 1 | |
| 19 | | | Соревнования «Движение по линии» | 1 | |
| «Конструирование» (7часов) | | | | | |
| 20 | | | Инфракрасный передатчик. Передача и запуск программы. | 1 | Знать, как из программы сделать программный продукт? Требования к программному продукту. Свойства математических действий. |

| | | | | | |
|---------------------------------|--|--|---|---|--|
| 21 | | | Модель «Выключатель света». Сборка модели. | 1 | Знать называть детали конструктора Lego, точно дифференцировать их по форме, Размеру. Уметь правильно высчитывать нужную мощность мотора при выполнении того или иного действия. |
| 22 | | | Модель «Выключатель света». Сборка модели. | 1 | |
| 23 | | | Разработка и сбор собственных моделей. | 1 | |
| 24 | | | Разработка и сбор собственных моделей. | 1 | |
| 25 | | | Разработка и сбор собственных моделей. | 1 | |
| «Механизмы и датчики» (9 часов) | | | | | |
| 26 | | | Понятие о простых механизмах и их разновидностях. | 1 | Знать, как из программы сделать программный продукт? Требования к программному продукту. Свойства математических действий. Вспомогательная переменная. Блок «Сравнение». Проект «Управление автомобилем». Баги. Поиск багов. Уметь использовать знания о передаточном числе, на практике при моделировании робота на тягу или на скорость Эйфелева башня. Кевлар. Уметь использовать датчик определения расстояния. Ультразвуковой датчик. Схема работы ультразвукового датчика. Измеряем расстояние до объекта. Проект «Робот-прилипала». Проект «Соблюдение дистанции на транспорте». Проект «Охранная система». |
| 27 | | | Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий) | 1 | |
| 28 | | | Датчик освещенности (Влияние предметов разного цвета на показания датчика. Знакомство с командами: жди темнее, жди светлее) | 1 | |
| 29 | | | Выработка и утверждение тем проектов | 1 | |
| 30 | | | Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков | 1 | |
| 31 | | | Презентация моделей | 1 | Знакомство с правилами написания проекта. Выбор темы проекта. Создание проекта. Оформление работы в виде проекта. |
| 32 | | | Выставка | 1 | |
| 33 | | | Виды передач. Создание скоростной модели. | 1 | Знать называть детали конструктора Lego, точно дифференцировать их по форме, Размеру. Уметь правильно высчитывать нужную мощность мотора при выполнении того или иного действия. |
| 34 | | | Соревнования моделей, обсуждение проектов и программ | 1 | |

Календарно тематическое планирование 6 класс

| № | Дата проведения | | Тема занятий | Кол-во часов | Основные виды учебной деятельности обучающихся |
|---|-----------------|------|--|--------------|--|
| | План | Факт | | | |
| «Вводный курс» (3 часа) | | | | | |
| 1 | | | Техника безопасности Роботы вокруг нас. | 1 | Правила поведения в кабинете информатики. Инструктаж по технике безопасности. Робототехника, робот, важные характеристики роботов. Правила работы с конструктором. |
| 2-3 | | | Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. Свободный урок по теме «Конструкция». | 2 | Правила работы на занятиях по робототехнике. Называть детали конструктора LegoMindstorms NXT. Совместно обучаться и работать в рамках одной группы. Называть детали конструктора LegoMindstorms NXT, точно дифференцировать их по форме, размеру и цвету, различать строительные детали по назначению или предъявленному образцу. |
| «Программная среда и управление NXT» (10 часов) | | | | | |
| 4 | | | Программа Lego Mindstorm NXT-G. | 1 | Знакомство с программой LegoMindstorm NXT-G, |
| 5 | | | Микропроцессор NXT и правила работы с ним. | 1 | Уметь правильно пользоваться сборкой основных деталей модели; |
| 6 | | | Понятие команды, программы и программирования. | 1 | Знать элементарные приемы жёсткости конструкции Классифицировать материал для создания модели, работать по предложенным инструкциям. |
| 7 | | | Управление 1 | 1 | Называть детали конструктора Lego, точно дифференцировать их по форме, размер, различать строительные детали по назначению или предъявленному образцу Уметь анализировать ситуации из жизни; -выполнять инструкции по изготовлению модели; -отбирать информацию для выполнения |

| | | | | | |
|---------------------------------------|--|--|--|---|---|
| | | | | | <p>собственного проекта;</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять организацию и планирование собственной деятельности; - применять приёмы фантазирования для конструирования отдельных моделей. <p>Творчески подходить к решению задачи, работать по предложенным инструкциям, самостоятельно изготавливать по образцу изделие спецтранспорта;</p> |
| 8 | | | Управление 2 | 1 | Уметь самостоятельно изготавливать по образцу модель; |
| 9 | | | Управление 3 Использование Датчика Касания в команде Жди | 1 | - осуществлять организацию и планирование собственной деятельности; |
| 10 | | | Создание программы | 1 | -проводить эксперимент. Знать и уметь совмещать некоторые |
| 11 | | | Микропроцессор NXT. | 1 | нюансы программирования с характерными особенностями |
| 12 | | | Управление 4 Использование Датчика Освещенности в команде Жди | 1 | конструкции. |
| 13 | | | Соревнование «Траектория» | 1 | |
| «Исследование и управление» (5 часов) | | | | | |
| 14 | | | Исследование. Управление 1 Датчика Освещенности | 1 | Анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений. |
| 15 | | | Исследование. Управление 2 | 1 | Название деталей конструктора Lego, точно дифференцировать их по форме, размеру и цвету, различать |
| 16 | | | Микропроцессор NXT + конструктор LEGO + программа LEGO | 1 | строительные детали по назначению или предъявленному образцу; |
| 17 | | | Движение по траектории. | 1 | Уметь излагать мысли в четкой логической последовательности, пользоваться новыми терминами в |
| 18 | | | Соревнования «Движение по линии» | 1 | области программирования и инженерного строительства. Основные принципы работы контроллера NXT с электронно-механическими компонентами. Основное меню NXT. |
| «Конструирование» (7 часов) | | | | | |
| 19 | | | Конструирование 1. Управление двумя моторами с помощью команды Жди | 1 | Знать называть детали конструктора Lego, точно дифференцировать их по форме, Размеру. |
| 20 | | | Конструирование 2. Управление мощностью моторов. | 1 | Уметь правильно высчитывать нужную мощность мотора при выполнении того или иного |
| 21 | | | Органы чувств робота. | 1 | действия. |

| | | | | | |
|--------------------------------|--|--|---|---|---|
| 22 | | | Конструирование 3. Использование Датчика Освещенности в команде Жди | 1 | |
| 23 | | | Конструирование 4. Программирование функций регистрации данных, основанное на планировании частоты отсчетов | 1 | |
| 24 | | | Органы чувств робота. Датчик освещенности. | 1 | |
| 25 | | | Проект Карусель. Использование автоматического управления. | 1 | |
| «Механизмы и датчики»(10часов) | | | | | |
| 26 | | | Понятие о простых механизмах и их разновидностях. | 1 | Свойства математических действий. Вспомогательная переменная. Блок «Сравнение». Проект «Управление автомобилем». Баги. Поиск багов. Уметь использовать знания о передаточном числе, на практике при моделировании робота на тягу или на скорость Эйфелева башня. Кевлар. Уметь использовать датчик определения расстояния. Ультразвуковой датчик. Схема работы ультразвукового датчика. Измеряем расстояние до объекта. Проект «Робот-прилипала». Проект «Соблюдение дистанции на транспорте». Проект «Охранная система». |
| 27 | | | Рычаги: правило равновесия рычага. | 1 | |
| 28 | | | Модель «шлагбаум». | 1 | |
| | | | Датчики – органы чувств Робота. | 1 | |
| 29 | | | Модель автомобиля. Построение модели по технологической карте. | 1 | Основы конструирования, машины и механизмы, кинематические схемы механизмов, простые механизмы для преобразования движения. |
| 30 | | | Автомобиль. Часть 2 | 1 | Виды не моторизованного транспортного средства. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Ременная передача, |
| 31 | | | Автомобиль. Часть 3 | 1 | Конструирование механизмов, передач и подбор и расчет передаточного отношения. Построение не моторизованного транспортного средства Построение разного вида передач |
| 32 | | | Виды передач. Создание скоростной | | |

| | | | | | |
|----|--|--|---|---|--|
| | | | модели. | | |
| 33 | | | Виды передач. Создание мощных моделей. | 1 | |
| 34 | | | Соревнования моделей, обсуждение проектов и программ. | 1 | |

Календарно тематическое планирование 7 класс

| № п/п | Дата проведения | | Тема занятий | Кол - в часов | Основные виды учебной деятельности обучающихся |
|--|-----------------|------|--|---------------|--|
| | План | Факт | | | |
| «Вводный курс» (3 часа) | | | | | |
| 1 | | | Введение в робототехнику | 1 | Правилам работы на занятиях по робототехнике. Называть детали конструктора LegoMindstorms NXT. Совместно обучаться и работать в рамках одной группы. Называть детали конструктора LegoMindstorms NXT, точно дифференцировать их по форме, размеру и цвету, различать строительные детали по назначению или предъявленному образцу. |
| 2 | | | Конструкторы компании ЛЕГО | 1 | |
| 3 | | | Знакомимся с набором Lego EV-3 | 1 | |
| «Программная среда и управление NXT» (12 часа) | | | | | |
| 4-5 | | | Собираем по инструкции робота-сумоиста | 2 | Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и ответить на вопросы. Умение выполнить расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния. |
| 6 | | | Соревнование "роботов-сумоистов" | 1 | |
| 7 | | | Анализ конструкции победителей | 1 | |
| 8 | | | Конструируем робота к школьным и городским соревнованиям WRO | 1 | Делятся на группы по 2-3 человека. Каждая группа сама придумывает себе проект автоматизированного. Ученики описывают данные решения в виде блок-схем. При готовности описательной части проекта приступают к созданию действующей модели |
| 9 | | | Собираем робота-богомла | 1 | Самостоятельно решают технические задачи в процессе конструирования роботов, планируют предстоящие действия, самоконтроль, применяют |
| 10 | | | Программируем робота-богомла | 1 | |

| | | | | | |
|--------------------------------------|--|--|--|---|--|
| | | | | | полученные знания |
| 11 | | | Собираем работа высокой сложности | 1 | Собирают по инструкции работа, изучают его возможности и программу, тестируют. Меняют программу, добиваются изменения принципа работы работа. Меняют его конструкцию |
| 12 | | | Собираем работа высокой сложности «Конвейер-сортировщик» | 1 | |
| 13 | | | Программируем работа высокой сложности «Конвейер-сортировщик» | 1 | Пишут программу, управляющую работой шлагбаума в разных ситуациях. Отладка написанных программ. Испытание моделей |
| 14-15 | | | Показательное выступление | 2 | Учатся публично представлять свои изобретения. Публичная ЗАЩИТА проектов с приглашением представителей администрации, учеников класса |
| «Исследование и управление» (6часов) | | | | | |
| 16-17 | | | Разработка проектов по группам | 2 | Делятся на группы по 2-3 человека. Каждая группа сама придумывает себе проект автоматизированного. Ученики описывают данные решения в виде блок-схем. При готовности описательной части проекта приступают к созданию действующей модели |
| 18 | | | Свободный урок. Сбор готовой модели на выбор | 1 | |
| 19 | | | Конструируем 4-х колёсного или гусеничного работа | 1 | Собирают по инструкции работа, изучают его возможности и программу, тестируют. Меняют программу, добиваются изменения принципа работы работа. Меняют его конструкцию |
| 20-21 | | | Конструируем колёсного или гусеничного работа. Программирование. | 2 | |
| «Конструирование» (7часов) | | | | | |
| 22 | | | Конструирование первого работа | 1 | Собирают первую модель работа «Пятиминутка» по инструкции. Вырабатывают навык различения деталей в коробке, умения слушать инструкцию педагога |
| 23 | | | Изучение среды управления и программирования | 1 | Загружают готовые программы управления роботом, тестируем их, выявляем сильные и слабые стороны программ, а также регулируем параметры, при которых программы работают без ошибок |
| 23 | | | Программирование работа | 1 | |
| 24 | | | Конструируем более сложного работа | 1 | Анализируют и квалифицируют ошибки в программе самостоятельно выполняют задачи с |

| | | | | | |
|--------------------------------|--|--|--|---|--|
| 25 | | | Программирование более сложного робота | 1 | последующей самопроверкой. Вносят необходимые дополнения и коррективы в план, находят оптимальный способ |
| 26 | | | Собираем гусеничного робота по инструкции | 1 | Собирают по инструкции робота, изучают его возможности и программу, тестируют. Меняют программу, добиваются изменения принципа работы робота. Меняют его конструкцию |
| 27 | | | Конструируем гусеничного бота. Демонстрация результатов. | 1 | |
| «Механизмы и датчики» (7часов) | | | | | |
| 28 | | | Свободное моделирование | 1 | Создают конструкцию на свободную тему. Сбор моделей. Составление программы, передача, демонстрация |
| 29 | | | Свободное моделирование, программирование | 1 | |
| 30 | | | Компьютерное моделирование робота сортировщика. | 1 | |
| 31 | | | Сборка робота-сортировщика по компьютерной модели. | 1 | Самостоятельно решают технические задачи в процессе конструирования роботов, планируют предстоящие действия, самоконтроль, применяют полученные знания |
| 32 | | | Программирование робота-сортировщика. | 1 | Пишут программу, управляющую работой робота сортировщика в разных ситуациях. Отладка написанных программ. Испытание моделей. |
| 33 | | | Подготовка к соревнованиям. | 1 | Произвольная тема конструирования. Конкурс на самую удивительную модель |
| 34 | | | Квалификационно, показательные соревнования. | 1 | Самостоятельно решают технические задачи в процессе конструирования роботов, планируют предстоящие действия, самоконтроль, применять полученные знания |

2.2 Условия реализации программы.

1. Создание комфортной обстановки на занятиях, необходимой для проявления способностей каждого ученика.
2. Индивидуальный подход к воспитаннику, с учетом его психологических и возрастных особенностей.
3. Поддержка педагогом связи с родителями.
4. Постоянная работа педагога по самообразованию, пополнение знаний в области педагогики, психологии, ИКТ.
5. Наличие материальной базы: кабинет оборудован мультимедийной установкой с выходом в Интернет.
6. набор для изучения робототехники LEGO Mindstorms – 8 шт.;
7. персональный компьютер – 5шт.;
8. Трассы для роботов – 5 шт.

2.3 Формы аттестации

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты обучающихся (созданные роботы), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам программы. Основой для оценивания деятельности обучающихся являются результаты анализа его продукции и деятельности по ее созданию. Оценка имеет различные способы выражения устные суждения педагога, письменные качественные характеристики. Оценке подлежит в первую очередь уровень достижения обучающимся минимально необходимых результатов, обозначенных в целях и задачах программы. Ученик выступает полноправным субъектом оценивания. Одна из задач педагога — обучение детей навыкам самооценки. С этой целью учитель выделяет и поясняет критерии оценки, учит детей формулировать эти критерии в зависимости от поставленных целей и особенностей образовательного продукта.

2.4 Оценочные материалы.

Производится в следующих формах:

- Текущая диагностика и оценка учителем деятельности школьников:
- Текущий контроль осуществляется по результатам выполнения практических заданий, мини-проектов. При этом тематические соревнования роботов также являются методом проверки;
- взаимооценка учащимися работ друг друга или работ, выполненных в группах;
- Публичная защита выполненных учащимися творческих работ (индивидуальных и групповых);
- Итоговый контроль осуществляется по итогам выполнения творческого проекта, требующего проявить знания и навыки по ключевым темам;
- Ведется организация собственных открытых состязаний роботов:

внутри учебной группы, между классами или учебными заведениями, где наиболее ярко проявляются результаты обучения.

Качество ученических образовательных продуктов, оценивается следующими критериями:

- По соответствию теме проекта;
- По оригинальности и сложности решения практической задачи;
- По практической значимости работа;
- По оригинальности и четкости представления информации в презентации проекта.

2.6. Список литературы

Для учителя:

1. Информатика. Программы для образовательных организаций. 2-11 классы / сост. М.Н. Бородин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.
2. Программа «Робототехника» как базовый образовательный модуль центров технического творчества для детей и молодежи на базе социально ориентированных НКО. – Автономная некоммерческая организация «Научно-методический центр «Школа нового поколения». – 2013.
3. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
4. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
5. Филиппов С.А. «Робототехника для детей и родителей» – Спб.: Наука, 2013.
6. Индустрия развлечений: Перворобот. Книга для учителя и сборник проектов. – Институт новых технологий.
7. Введение в программирование Lego-роботов на языке NXT-G. Учебное пособие для студентов и школьников: Учебное пособие / В.О. Дженжер, Л.В. Денисова – М.: Национальный открытый университет «ИНТУИТ», 2014.

Электронные ресурсы:

1. <http://www.nxtprograms.com/>- инструкции по сборке роботов.
2. фгос-игра.рф– Образовательная робототехника, техническое творчество, ФГОС.
3. http://wiki.tgl.net.ru/index.php/Образовательная_робототехника – Образовательная робототехника.

4. <http://robotor.ru>– блог о роботах.
5. <http://www.roboclub.ru/>- Робоклуб. Практическая робототехника.
6. <http://legoclub.pbwiki.com/>- Клуб Легопедагогов.
7. <http://www.robosport.ru/>- сайт«Робототехника».
8. <http://www.lego.com/education/>- Продукция LegoEducation.
9. <http://www.wroboto.org/>- Международные состязания роботов.
10. <http://russianrobofest.ru/>- Всероссийский робототехнический фестиваль
11. <http://www.int-edu.ru/>-Институт новых технологий.
12. <http://www.robosport.ru/>- сайт «Робототехника».
13. <http://www.wroboto.org/>- Международные состязания роботов.
14. <http://www.rostovrobot.ru/>- секция «Робототехника».
15. <http://robotor.ru>– блог о роботах.
16. <http://www.roboclub.ru/>- Робоклуб. Практическая робототехника.

Для обучающихся:

1. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний,2012.
2. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний,2012.
3. Филиппов С.А. «Робототехника для детей и родителей» – Спб.: Наука, 2013.
4. Введение в программирование Lego-роботов на языке NXT-G. Учебное пособие для студентов и школьников: Учебное пособие / В.О. Дженжер, Л.В. Денисова – М.: Национальный открытый университет «ИНТУИТ», 2014.