Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Миасская средняя общеобразовательная школа №1»

Рабочая программа
курса внеурочной деятельности
«Робототехника»
10 класс

с. Миасское

Планируемые результаты.

<u>Личностные результаты обучения</u>:

- формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и технологий;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности.

<u>Метапредметные результаты</u>:

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности: умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- овладение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели, схемы для решения учебных и познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
- комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;
- поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию технических изделий;
- виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов;
- проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

<u>Предметные результаты обучения</u>:

- умение использовать термины области «Робототехника»;
- умение конструировать механизмы для преобразования движения;
- умение конструировать модели, использующие механические передачи, редукторы;
- умение конструировать мобильных роботов, используя различные системы передвижения;
- умение программировать контролер NXT и сенсорные системы;
- умение конструировать модели промышленных роботов с различными геометрическими конфигурациями; умение составлять линейные алгоритмы управления исполнителями и записывать их на выбранном языке программирования;
- умение использовать логические значения, операции и выражения с ними; умение формально выполнять алгоритмы, описанные с использованием конструкций ветвления (условные операторы) и повторения (циклы), вспомогательных алгоритмов, простых и табличных величин; умение создавать и выполнять программы для решения несложных алгоритмических задач в выбранной среде программирования;
- умение использовать готовые прикладные компьютерные программы и сервисы в выбранной специализации, умение работать с описаниями программ и сервисами;
- навыки выбора способа представления данных в зависимости от постановленной задачи;
- рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания роботов и робототехнических систем;
- владение алгоритмами и методами решения организационных и технических задач;
- владение методами чтения и способами графического представления технической, технологической и инструктивной информации;
- применение общенаучных знаний по предметам естественнонаучного и математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов;
- владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности;
- планирование технологического процесса в процессе создания роботов и робототехнических систем.

Курс позволяет легко понять основы робототехники и научиться конструировать умные управляемые машины. Это захватывающие занятия, на которых разрабатываются технические модели из LEGO-конструкторов и программируются микрокомпьютеры. Собранные модели живут по заданной программе и соревнуются между собой.
Занятия начинаются с обсуждения принципов построения интересной модели из LEGO конструктора, далее идет непосредственная сборка и установка моторов и датчиков обратной связи. Собранная конструкция присоединяется к микро компьютеру EV3, который представляет из себя программируемый блок LEGO, функционирующий как автономный компьютер. В ходе практических занятий учащиеся строят действующие модели реальных механизмов, живых организмов и машин, проводят естественнонаучные эксперименты, осваивают основы информатики, алгоритмики и робототехники, попутно укрепляя свои знания по математике и физике, приобретают навыки работы в творческом коллективе. Работая парами, или в командах, учащиеся в рамках данного курса создают и программируют модели, проводят исследования, составляют отчёты и обсуждают идеи, возникающие во время работы с этими моделями.

Учащимся данного курса предоставляется возможность принять участие в муниципальных и региональных соревнованиях по робототехнике.

Цель данного курса – посредством конструирования и программирования роботов, научить учащихся самостоятельно мыслить, находить и решать проблемы, привлекая для этого знания из разных областей, уметь прогнозировать результаты и возможные последствия разных вариантов решения.

Задачи:

- Закрепление и углубление навыков конструирования и проектирования;
- Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям, формировать навыки коллективного труда.
- Научить учеников формализации, сравнению, обобщению, синтезу полученной информации с имеющимися базами знаний.

- Сформировать у учащихся умение классифицировать задачи по типам с последующим решением и выбором определённого технического средства в зависимости от его основных характеристик.
- Сформировать алгоритм действий по разработке вариантов использования информации и прогнозированию последствий реализации решения проблемной ситуации (конкретной задачи, для решения которой разрабатывается робот).
- Прививать навыки программирования через разработку программ в визуальной среде программирования, развивать алгоритмическое мышление.

Учащиеся должны знать:
- влияние технологической деятельности человека на окружающую среду и здоровье;
- область применения и назначение инструментов, различных машин и механизмов, технических устройств (в том числе компьютеров);
- источник, способы преобразования и сохранения энергии;
- виды передаточных механизмов и их технические характеристики;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- основные понятия, использующие в робототехнике: микрокомпьютер, датчик, сенсор, порт, разъем, ультразвук, USB-кабель, интерфейс, иконка, программное обеспечение, меню, подменю, панель инструментов;
- интерфейс программного обеспечения **Mindstorms**

Учащиеся должны уметь:
- получать необходимую информацию об объекте деятельности, используя рисунки, схемы, эскизы, чертежи (на бумажных и электронных носителях);
- осуществлять простейшие операции с файлами;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования и т.д.);
- создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, инструкции, по собственному замыслу;
- демонстрировать технические возможности роботов;
- представлять одну и ту же информацию различными способами;
- осуществлять поиск, преобразование, хранение и передачу информации, используя указатели, каталоги, справочники, Интернет.

Ожидаемые результаты:
- умение самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность (от постановки цели до получения и оценки результата);
- поиск (проверка) необходимой информации в словарях, каталоге библиотеки, на электронных носителях;
- элементарное обоснование высказанного суждения;
- выполнение инструкций, точное следование образцу и простейшим алгоритмам.
- создание условий для повышения уровня мастерства;
- знание основ робототехники;
- самоопределение по отношению к социально-этическим ценностям объединения;
- знание основных форм и требований к проведению товарищеских встреч, соревнований по лего- конструированию на школьном, муниципальном уровне;
- участие в лего- соревнованиях.

Курс рассчитан на 1 год 64 часов, по 2 часа в неделю.
Основная форма работы – практические занятия.
Возраст детей 12-16 лет.

Средства обучения:

- Цифровое оборудование: проектор, АРМ учителя, компьютерный класс.
- Конструкторы Lego Education EV3 45544
- Конструкторы Перворобот NXT 9797 с программным обеспечением.
- Цифровые разработки учителя к урокам (презентации, сайты, тесты и т.д.).

Содержание программы

1. **Повторение основ конструирования и программирования**
   Повторение основных принципов моделирования и конструирования роботов. Разработка простейшей модели для движения по линии и захвату шарика. Обсуждение и написание алгоритма программы.

Практические работы:

1. Сборка базы робота
2. Сборка механизма захвата
3. Размещение механизма захвата и датчиков на базе.
4. Программирование и отладка модели.

2. **Прохождение сложных перекрестков**
   Понятие сложных перекрестков. Определение возможных вариантов позиционирования робота на основании имеющихся датчиков. Анализ поведения робота. Разработка возможных алгоритмов для движения по перекрестку в нужном направлении с максимальной скоростью.

Практические работы:

1. Доработка подпрограммы движения по черной линии.
2. Разработка и реализация алгоритма для определения типа перекрестка.
3. Тестирование и отладка
4. Разработка и реализация алгоритмов движения в заданном направлении через Т образные перекрестки.
5. Тестирование и отладка
6. Разработка и реализация алгоритмов движения в заданном направлении через Х образные перекрестки.
7. Тестирование, отладка и создание блоков подпрограмм.

3. **Применение теории регулирования для движения робота по линии.**
   Общее понятие теории регулирования. Обсуждение работы пропорционального интегрального и дифференциального регуляторов на примере маятника. Реализация работы пропорционального интегрального и дифференциального регуляторов с помощью среды программирования LEGO для решения задачи плавного быстрого и точного движения по линии.

Практические работы:

1. Реализация П-регулятора для движения робота по черной линии. Программирование робота. Создание блока
2. Реализация ПИ-регулятора для движения робота по черной линии. Программирование робота. Создание блока
3. Реализация ПИД-регулятора для движения робота по черной линии. Программирование робота. Создание блока.
4. Тестирование и отладка созданных блоков

4. **Соревновательная робототехника.**
   Просмотр и анализ положения о WRO. Обсуждение и моделирование робота и его программного обеспечения для решения поставленных задач. Сборка прототипов. Тестирование и отладка. Сборка окончательного решения. Программирование тестирование и отладка.

Практические работы:

1. Моделирование базы робота и устройства захвата.
2. Сборка базы робота и устройства захвата
3. Размещение датчиков и устройства захвата на базе робота.
4. Тестирование собранного прототипа и его модификация.

5. Разработка программного обеспечения. Составление задач и подзадач.
6. Решение тестирование и отладка подзадач
7. Написание общей программы для решения задачи из подзадач.
8. Тестирование отладка и модификация робота.

5. Контроль качества знаний

Контрольное тестирование.
Анализ собранных моделей.

Тематический план

№	Наименование модуля, блока и темы	Кол-во часов
1	Повторение основ конструирования и программирования	5
1.1	Сборка простейшей модели робота с 2 двумя датчиками света и устройством захвата	1
1.2	Сборка простейшей модели робота с 2 двумя датчиками света и устройством захвата	1
1.3	Программирование. Условия. Циклы.	1
1.4	Программирование. Условия. Циклы.	1
1.5	Простейший алгоритм движения по черной линии. Программирование робота. Создание блока.	1
2	Прохождение сложных перекрестков	8
2.1	Алгоритмы обнаружения перекрестков	1
2.2	Алгоритмы движения на перекрестках в заданном направлении	1
2.3	Т образные перекрестки. Алгоритм движения по датчикам света, оборотам двигателя, гироскопу. Программирование робота. Создание блока	1
2.4	Т образные перекрестки. Алгоритм движения по датчикам света, оборотам двигателя, гироскопу. Программирование робота. Создание блока	1
2.5	Тестирование, отладка и модификация созданных блоков	1
2.6	Х образные перекрестки. Алгоритм движения по датчикам света, оборотам двигателя, гироскопу. Программирование робота. Создание блока	1
2.7	Х образные перекрестки. Алгоритм движения по датчикам света, оборотам двигателя, гироскопу. Программирование робота. Создание блока	1
2.8	Тестирование, отладка и модификация созданных блоков	1
3	Применение теории регулирования для движения робота по линии	21
3.1	Работа с переменными. Сбор данных с датчиков. Обработка. Выдача результата.	1
3.2	Работа с переменными. Сбор данных с датчиков. Обработка. Выдача результата.	1
3.3	Пропорциональный регулятор. Принцип работы.	1
3.4	Реализация П-регулятора для движения робота по черной линии. Программирование робота. Создание блока	1
3.5	Реализация П-регулятора для движения робота по черной линии. Программирование робота. Создание блока	1
3.6	Тестирование, отладка и модификация созданного блока	1
3.7	Пропорционально-интегральный регулятор. Принцип работы.	1
3.8	Реализация ПИ-регулятора для движения робота по черной линии. Программирование робота. Создание блока	1
3.9	Реализация ПИ-регулятора для движения робота по черной линии. Программирование робота. Создание блока	1
3.10	Тестирование, отладка и модификация созданного блока	1
3.11	Пропорционально-дифференциальный регулятор. Принцип работы.	1

3.12	Реализация ПД-регулятора для движения робота по черной линии. Программирование робота. Создание блока	1
3.13	Реализация ПД-регулятора для движения робота по черной линии. Программирование робота. Создание блока	1
3.14	Тестирование, отладка и модификация созданного блока	1
3.15	Пропорциональный интегральный дифференциальный регулятор. Принцип работы.	1
3.16	Реализация ПИД-регулятора для движения робота по черной линии. Программирование робота. Создание блока	1
3.17	Реализация ПИД-регулятора для движения робота по черной линии. Программирование робота. Создание блока	1
3.18	Реализация ПИД-регулятора для движения робота по черной линии. Программирование робота. Создание блока	1
3.19	Тестирование, отладка и модификация созданного блока	1
3.20	Тестирование, отладка и модификация созданного блока	1
3.21	Обсуждение результатов работы. Подведение итогов.	1
4	Соревновательная робототехника	30
4.1	Знакомство с WRO. Изучение задания для старшей категории.	1
4.2	Знакомство с WRO. Обсуждение задания для младшей категории.	1
4.3	Разработка модели робота для выполнения задания.	1
4.4	Разработка модели робота для выполнения задания.	1
4.5	Разработка модели робота для выполнения задания.	1
4.6	Разработка модели робота для выполнения задания.	1
4.7	Разработка модели робота для выполнения задания.	1
4.8	Разработка модели робота для выполнения задания.	1
4.9	Обсуждение и разработка алгоритма выполнения задания	1
4.10	Обсуждение и разработка алгоритма выполнения задания	1
4.11	Нахождение и выделение часто повторяющихся задач. Создание блоков для их выполнения (блоков подзадач)	1
4.12	Тестирование, отладка и модификация блоков подзадач	1
4.13	Тестирование, отладка и модификация блоков подзадач	1
4.14	Тестирование, отладка и модификация блоков подзадач	1
4.15	Тестирование, отладка и модификация совместной работы блоков подзадач	1
4.16	Тестирование, отладка и модификация совместной работы блоков подзадач	1
4.17	Тестирование, отладка и модификация совместной работы блоков подзадач	1
4.18	Разработка программы робота для выполнения задания.	1
4.19	Разработка программы робота для выполнения задания.	1
4.20	Разработка программы робота для выполнения задания.	1
4.21	Разработка программы робота для выполнения задания.	1
4.22	Разработка программы робота для выполнения задания.	1
4.23	Разработка программы робота для выполнения задания.	1
4.24	Тестирование, отладка и модификация модели для выполнения задания.	1
4.25	Тестирование, отладка и модификация модели для выполнения задания.	1
4.26	Тестирование, отладка и модификация модели для выполнения задания.	1
4.27	Тестирование, отладка и модификация модели для выполнения задания.	1
4.28	Тестирование, отладка и модификация модели для выполнения задания.	1
4.29	Тестирование, отладка и модификация модели для выполнения задания.	1
4.30	Обсуждение результатов работы	1

Техническое оснащение программы

Конструкторы:

1. Конструкторы Lego Education EV3 45544
2. LEGO Education E*lab* № 9680

3. LEGO Education серии " Перворобот NXT 9797,
4. LEGO MINDSTORMS NXT 2.0 версии 8547

Учебно-методическое обеспечение программы

Д.Г.Копосов «Первый шаг в робототехнику» Москва. БИНОМ. 2012.
Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988.
Александр Барсуков. Кто есть кто в робототехники. – М., 2005г. – 125с.
А.Ф.Крайнев. Первое путешествие в царство машин. – М., 2007г. – 173с.
ПервоРобот LEGO WeDo. Программное обеспечение. Комплект заданий. Книга для учителя. Мультимедийный CD-ROM
ПервоРобот NXT 2.0. Программное обеспечение. Мультимедийный CD-ROM
ПервоРобот NXT 2.0. Введение в робототехнику. Мультимедийный CD-ROM
CD ПервоРобот/RoboLab 2.5.4. Руководство пользователя. Int
Индустрия развлечений: ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. int.
Автоматизированные устройства: ПервоРобот. Книга для учителя. int.
MindStorms for schools. Educational division.
Кружок робототехники, [электронный ресурс]//http://lego.rkc-74.ru/index.php/-lego-
В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный ресурс]//http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17, Пермь, 2011 г.