

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Средняя общеобразовательная школа» пгт. Кожва



Рабочая учебная программа курса внеурочной деятельности
«Программирование в робототехнике»
на уровне основного общего образования
(7-8 класс)

Направление – общеинтеллектуальное
Срок реализации программы: 1 год

пгт. Кожва
2019 год

Пояснительная записка

Рабочая программа внеурочной деятельности «Программирование в робототехнике» для 7-8 классов составлена в соответствии с правовыми и нормативными документами:

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12. 2012 г. № 273-ФЗ;

- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г № 1897 (в ред. Приказов Минобрнауки России от 29.12.2014 N 1644, от 31.12.2015 N 1577);

- Примерная основная образовательная программа основного общего образования, одобренная Федеральным учебно–методическим объединением по общему образованию (протокол заседания от 8 апреля 2015 г. № 1/15)

с учётом программы Д.Г. Копосова «Первый шаг в робототехнику»; Программы выявления и продвижения перспективных кадров для высокотехнологичных отраслей «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России».

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в школьном и университетском образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы. По всему миру проводятся конкурсы и состязания роботов для школьников и студентов. Лидирующие позиции в области школьной робототехники на сегодняшний день занимает фирма Lego (подразделение Lego Education) с образовательными конструкторами серии Mindstorms, Fischertechnik. В некоторых странах (США, Япония, Корея и др.) при изучении робототехники используются и более сложные кибернетические конструкторы.

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека. Авторитетными группами международных экспертов область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва и требующей адекватной реакции как в сфере науки, так и в сфере образования.

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. В ряде ВУЗов присутствуют специальности, связанные с робототехникой, но в большинстве случаев не происходит предварительной ориентации школьников на возможность продолжения учебы в данном направлении. Многие абитуриенты стремятся попасть на специальности, связанные с информационными технологиями, не предполагая о всех возможностях этой области. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники.

Введение дополнительной образовательной программы «Робототехника» в школе неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках. Программирование на компьютере (например, виртуальных

исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Lego-робот поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают обучающимся разобраться в довольно сложной теме, Lego-роботы действуют в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но вносит в него исследовательский компонент. Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

Форма организации - кружок для обучающихся 7-8 классов ООО. Занятия проводятся 1 раз в неделю в течении года, всего -34 часа. Продолжительность занятий – 45 минут. Каждое занятие носит теоретико-практический характер.

Сроки реализации программы: 1 год.

Направление внеурочной деятельности: общеинтеллектуальное.

Цели и задачи курса

Цель деятельности кружка «Программирование в робототехника» в учебном году: развитие интереса к естественнонаучным дисциплинам, научно-техническому творчеству в области робототехники на основе приобретения профильных знаний, умений и навыков.

Задачи:

- освоить конструирование роботоустройств на базе микропроцессора EV3;
- освоить среду программирования Lego Mindstorms Education EV3;
- получить навык программирования посредством управления роботом в зависимости от поставленных условий;
- развивать творческие способности и логическое мышление обучающихся;
- развивать умение выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом;
- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- развивать умение применять знания из различных областей знаний;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений

Формы и методы обучения

1.Формирование и совершенствование умений и навыков (изучение нового материала, практика).

2.Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов).

3.Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей).

4.Систематизирующий (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.).

5.Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий).

6. Групповая работа (используется при разработке проектов).

7. Индивидуальная работа (используется при работе с одарёнными детьми и детьми - инвалидами).

Формы организации образовательного процесса

Содержание работы	Формы работы	Формы организации детей
Развитие интеллектуальных способностей	Эвристическая беседа. Рассматривание и обсуждение. Создание проблемных ситуаций. Просмотр презентаций. Решение информационных задач (программирование)	Групповая Индивидуальная
Развитие навыков конструирования	Выполнение заданий по образцу. Выполнение заданий по условиям. Творческие задания на конструирование.	Индивидуальная, групповая
Воспитание умения работать в коллективе	Обучение в сотрудничестве. Взаимное обучение. Соревнования. Защита проектов. Коллективные работы	Групповая

Планируемые результаты обучения

Предметные результаты: освоение знаний об основах робототехники, средах программирования, используемых в робототехнике, методах составления программ в них, основных алгоритмических структурах, о методах сбора, анализа и обработки информации, о методах проектирования и проведения исследований; знания основ алгоритмизации для составления программ для Mindstorms EV3,

Метапредметные результаты: умения мыслить логически, анализировать условие поставленной задачи, творчески подходить к ее решению, работать с компьютером, ИК и USB-передатчиком, проводить исследования, создавать программы с помощью различных сред программирования, формирование целостного миропонимания и современного научного мировоззрения, мотивация к изучению наук естественно-научного цикла: физики, информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики. Воспитание умения работать в микрогруппах и в коллективе в целом, этики и культуры общения, основ бережного отношения к оборудованию. Использование приобретенных знаний и умений в повседневной жизни при решении творческих задач, при сборе и обработке информации, создании проектов.

Личностные результаты: развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе создания программ, образного и технического мышления, речи учащихся в процессе анализа проделанной работы.

Формы подведения итогов реализации программы

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий.

Итоговый контроль реализуется в форме соревнований по робототехнике.

Требования к результатам освоения программы

По окончании обучения учащиеся должны знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы EV3;
- как использовать созданные программы;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.

уметь:

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
 - конструировать различные модели; использовать созданные программы;
 - применять полученные знания в практической деятельности;
- владеть:
- навыками работы с роботами;
 - навыками работы в среде Lego Mindstorms EV3.

Содержание курса внеурочной деятельности с указанием форм организации и видов деятельности

№	Тема	Содержание учебного материала
1	Конструирование роботов	Познакомить учащихся с правилами работы и меры безопасности при работе с конструктором Lego Mindstorms EV3, названиями основных деталей, портами входа и выхода, клеммами и контактами, жидкокристаллическим дисплеем, индикаторами выполнения програм. Рассмотрение часто встречающиеся проблем при работе с EV3 и способы их устранения. Знакомство с датчиками, используемыми в EV3, рассмотрение их конструкции, параметров и применения. Знакомство с датчиком цвета. Показания датчика освещенности на разных поверхностях. Калибровка датчика освещенности. Датчик касания. Знакомство с датчиком ультразвука, блоками его программирования, их параметрах.
2	Программирование движения роботов	Познакомить детей с блоком программирования EV3, кнопки запуска программы, включения, выключения микропроцессора, выбора программы. Рассмотрение его меню и основных команд. Программирование базовой модели, используя встроенный в EV3 редактор. Познакомить учащихся с интерфейсом программы LEGO Mindstorms. Изучение основной палитры. Составление линейных программ движений робота. Изучение способов создания (направляющие, начало и конец программы), сохранения программ. Дать общее представление о принципах программировании роботов на языке EV3, о программных блоках, из которых строятся программы графической среды Mindstorms Edu EV3. Изучение блоков,

		<p>входящих в основную палитру команд. Изучение способов передачи файла в EV3. Знакомство с блоком движения, его параметрами, способами ускорения и торможения движения. Исследование параметров поворота для программирования различных видов поворота (плавный поворот, поворот на месте). Движение по кривой, по сторонам многоугольника. Составление линейных программ с использованием датчиков касания, цвета, звука, ультразвука.</p> <p>Блоки, связанные с датчиком освещенности, их параметры. Обнаружение черной линии, движение по черной линии, нахождение определенной по счету черной или белой линии. Блоки датчика касания, их параметры. Возможности датчика касания. Обнаружение препятствия с помощью датчика касания, использование двух датчиков касания.</p> <p>Изучение способности робота ориентироваться в пространстве, определяя расстояния до препятствий с помощью датчика ультразвука.</p> <p>Изучение блоков условия и цикла входящих в полную палитру команд. Составление разветвляющихся и циклических программ с использованием датчиков. Составление программы движения по траектории. Составление программы движения робота под музыку, составление программы прохождения роботом лабиринта.</p> <p>Знакомство с блоками: случайное число, математика, переменной, запись/воспроизведение. Составление программы движения робота по спирали, составление программы работы робота в зависимости от количества щелчков датчика касания. Использование в программах блока записи/воспроизведения и обмен записанной информацией. Изучение возможности робота выбираться из лабиринта по памяти. Использование часто повторяющихся последовательностей команд, оформленных в виде подпрограмм: мой блок. Создание собственных блоков. Сохранение блоков и обмен блоками. Создание программ с использованием собственных блоков.</p>
3	Соревновательная робототехника	<p>Организовать составление программ для классических соревнований лего-роботов. Траектория, кегельринг, триатлон. Знакомство с классическими соревнованиями лего-роботов, их условиями. Движение по черной линии с одним и двумя датчиками освещенности. Движение в круге с одним и двумя датчиками освещенности, использование бампера для выталкивания кеглей. Движение в лабиринте с различными препятствиями.</p>

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Раздел 1. Конструирование роботов	7	1	6
2	Раздел 2. Программирование движения роботов	23	3	20

3	Раздел 3. Соревновательная робототехника	5	1	4
	Итого	35	6	29

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Тема занятия	Содержание занятия		Кол. часов
		Теория	Практика	
1	Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3, его возможностями. Архитектура EV3.	Подготовка конструктора к работе. Основные детали, принцип их соединения. Зубчатые и ременные передачи. Правила работы. Общие принципы создания устойчивых конструкций.	Сборка простых передач и изучение их свойств. Сборка тележки с ременными и зубчатыми передачами.	1
2	Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms. Изучение основной палитры. Составление линейных программ движений робота..	Получим представление о микропроцессорном блоке EV3, являющимся мозгом конструктора LEGO Mindstorms. Знакомство с меню EV3. Конструкция и принцип работы сервомотора. Датчики касания, звука - микрофона, освещенности и ультразвуковой датчик. Их параметры, проверка работоспособности и применение.	Программирование движение тележки без датчиков по прямой линии и с поворотами, с датчиками касания и ультразвука с использованием встроенного в EV3 редактора. Стандартная модель «Сортировщик цветов»	1
3	Основы программирования: воспроизведения звуков, дисплей и ожидание события.	Интерфейс, командное меню и инструменты программы. Создание и сохранение программ. Принципами программирования: начало программы, перетаскивание блоков, палитры блоков. Блок воспроизведения звуков, дисплей и ожидание события. Свойства блоков.	Создание алгоритма и самой программы звуков и отображения информации на дисплее EV3.	1

4-6	Основы программирования: движение.	Блок движение и его свойства.	Сборка модель тележки. Программы для работа-тележки: движение вперед, назад, движение с ускорением, повороты. движение по восьмерке, движение по квадрату без цикла и с использованием блока цикл. Проект «ГироБой» Проект «Щенок»	3
7	Основы программирования: цикл.	Блок цикл, его назначение и свойства.	Сборка модель тележки. Программы для работа-тележки: движение по восьмерке, движение по квадрату без цикла и с использованием блока цикл.	1
8	Модель карусели	Создание конструкции карусели с одним двигателем. Блок ожидания события – нажатие датчика касания.	Создание конструкции карусели с одним двигателем. Принцип работы: разгон карусели и остановка. Использование датчика касания для включения карусели.	1
9	Автомат включения освещения.	Датчик освещенности. Блок света, блок включения ламп, блок переключатель, их назначение и свойства.	Разработка алгоритма автомата включения освещения и его конструкции, создание и отладка программы автоматического включения освещения.	1
10	Охранная сигнализация.	Блок ожидание расстояния, его свойства. Программа охранной сигнализации. Включение звукового и светового сигнала.	Разработка алгоритма охранной сигнализации и конструкции, создание и отладка программы охранной сигнализации.	1
11	Робот-шлагбаум.	Блок ожидание расстояния, его свойства. Знакомство с червячной передачей. Конструирование и программирование шлагбаума. Звуковая и световая сигнализация.	Разработка алгоритма автоматического шлагбаума и его конструкции, создание и отладка программы робота-шлагбаума.	1
12	Усовершенствованный	Доработка робота,	Разработка алгоритма	1

	робот-шлагбаум.	установив два датчика касания в крайних положениях.	автоматического шлагбаума с датчиками касания и его конструкции, создание и отладка программы усовершенствованного робота-шлагбаума.	
13	Тележка с ультразвуковым датчиком.	Блок ожидание расстояния, его свойства. Различные способы крепления датчика расстояния и особенности его работы.	Сборка тележки с ультразвуковым датчиком. Разработка алгоритма и программы разворота робота при обнаружении препятствия. Отладка программы.	1
14	Робот-прилипала.	Блок ожидание расстояния, блок переключатель, их свойства. Программа робота-прилипалы.	Сборка тележки с ультразвуковым датчиком. Разработка алгоритма и программы соблюдения роботом указанного расстояния до препятствия. Отладка программы.	1
15	Управление роботом с помощью микрофона.	Блок переключатель, блок ожидание, их свойства.	Разработка алгоритма индикатора шума и конструкции, создание и отладка программы.	1
16	Обнаружение черной линии.	Блок ожидание освещенности, его свойства. Программа остановки робота на первой черной линии, на четвертой черной линии.	Сборка тележки. Разработка алгоритма и программы остановки робота на первой черной линии, на четвертой черной линии.	1
17	Движение тележки по линии с одним датчиком.	Блок ожидание освещенности, его свойства. Проверка освещенности в светлом и темном месте и расчет порога срабатывания датчика.	Сборка тележки. Разработка алгоритма и программы движения тележки по линии с одним датчиком.	1
18	Соревнование роботов Движение по линии		Соревнование роботов в движении по линии с одним датчиком освещенности.	1

19-20	Обнаружение препятствия с помощью датчика касания.	Блок ожидание касания, его свойства.	Сборка тележки. Разработка алгоритма и программы движения тележки с одним датчиком касания впереди и нахождения свободного пути.	2
21	Обнаружение препятствия с помощью датчика касания и ультразвука.	Блок ожидание касания и расстояния, их свойства.	Сборка тележки. Разработка алгоритма и программы движения тележки с робота с одним датчиком ультразвука впереди и датчиком касания сзади, и нахождения свободного пути.	1
22	Соревнование роботов Движение по линии с препятствием		Соревнование роботов в движении по линии с одним датчиком освещенности и объезда препятствия, которое обнаруживается датчиком ультразвука.	1
23	Творческое конструирование собственной модели.		Разработка собственной конструкции модели робота и его программирование.	1
24	Непредсказуемый робот	Блок случайное число и переменная, их свойства.	Сборка тележки. Разработка алгоритма и программы случайного движения тележки.	2
25	Основы программирования: блок математики.	Блок математики, его свойства. Программа движения по спирали.	Сборка тележки. Разработка алгоритма и программы движения тележки по спирали.	2
26	Подготовка к соревнованиям кегельринг.	Конструирование и программирование роботов для кегельринга: по окружности.	Сборка тележки. Разработка алгоритма и программы движения тележки по окружности не выходя за ее границы.	1

27-28	Подготовка к соревнованиям кегельринг.	Конструирование и программирование роботов для кегельринга: по рассчитанному углу поворота.	Сборка тележки. Разработка алгоритма и программы движения тележки по траектории звездочки с заданным углом поворота без выезда за границы поля.	2
29	Подготовка к соревнованиям кегельринг.	Конструирование и программирование роботов для кегельринга: с использованием датчика ультразвука для нахождения кегли. Сравнение времени работы и надежности программ.	Сборка тележки. Разработка алгоритма и программы движения тележки с использованием датчика ультразвука для нахождения кегли, ее выталкивания без выезда за границы поля.	1
30	Соревнования кегельринг.		Соревнование роботов по выталкиванию кеглей из круга.	1
31-34	Творческое конструирование собственной модели		Разработка собственной конструкции модели робота и его программирование/ Презентация своей модели	4

Оборудование

- мультимедийный проектор; экран;
- робот Lego Mindstorms EV3;
- доска;
- карточки;
- презентации (ЦОР «Основы робототехники»).

Литература

Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2013
<http://education.lego.com/ru-ru/>
<http://www.lego.com/ru-ru/mindstorms>
<http://фгос-игра.пф/>
<http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/>
<http://www.robotclub.ru/>
<http://wroboto.ru/>
<http://www.legoengineering.com/>
<http://robosport.ru/>