

Принято
Педагогическим советом
МОУ СОШ №7
Протокол от 30.08.2019 __года №_1__



Муниципальное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №7»

Дополнительная общеразвивающая программа

Основы соревновательной робототехники

Срок реализации -1 год
Возраст учащихся- 10-14 лет

Составитель программы:
Мельников Вадим Валерьевич
учитель физики в.кв.к.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа «Основы соревновательной робототехники» разработана в соответствии с законодательными актами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам от 29 августа 2013 г. N 1008.

Программа реализует **техническую** направленность, содержание программы направлено на формирование инженерного мышления учащихся. Развитие робототехники обусловлено социальным заказом общества. По данным Международной федерации робототехники, прогнозируется резкое увеличение оборота отрасли. В новостные программы СМИ нас ежедневно знакомят с новыми роботизированными устройствами в домашнем секторе, в медицине, в общественном секторе и на производстве. Это инвестиции в будущие рабочие места. Однако сейчас в России наблюдается острая нехватка инженерных кадров, а это серьезная проблема, тормозящая развитие экономики страны. Необходимо вернуть массовый интерес молодежи к научно-техническому творчеству. Наиболее перспективный путь в этом направлении – робототехника, позволяющая в игровой форме знакомить детей с наукой.

Данная образовательная программа «Основы соревновательной робототехники» предназначена для учащихся, желающих получить первоначальные знания по практическому программированию и конструированию роботов, предназначенных для робототехнических соревнований в категории образовательные конструкторы.

Платформой для организации практической деятельности учащихся является образовательный конструктор Lego Mindstorms (45544).

Программа рассчитана на 85 часов (2,5 ч в неделю) и **ориентирована на формирование базовых практических навыков, необходимых для прохождения обучения по программам робототехники на более высоком уровне.**

Цель программы: создание условий для приобретения учащимися первоначальных знаний по практическому программированию и конструированию роботов, предназначенных для робототехнических соревнований.

Задачи программы:

1. Формирование первоначальных **знаний** об основах: робототехники, конструирования, программирования, принципах построения механизмов.
2. Формирование **умений**: применять знания основ конструирования для создания моделей реальных объектов и процессов, мыслить логически, творчески подходить к решению поставленной задачи, создавать модели, проводить презентацию итогов собственного труда; работать в содружестве с другими учащимися.
3. **Развитие** познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе создания моделей, образного и технического мышления, мелкой моторики, речи учащихся в процессе анализа проделанной работы.
4. **Мотивация** к изучению наук естественно-научного цикла: физики, технологии, информатики, математики.
5. **Внедрение** современных технологий в учебный процесс, содействие развитию детского научно-технического творчества, популяризации профессии инженера и достижений в области робототехники.

Реализация программы направлена на формирование:

личностных качеств:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов;
- целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания;
- осознанного отношения к нормам охраны труда как к правилам личной безопасности и безопасности окружающих.
- *опыт проектной деятельности*: умение выделять проблему и определять цель и ставить задачи, выбирать адекватные стоящей задаче средства, принимать решения, в том числе нескольких вариантов решений

универсальных учебных действий:

Регулятивные УУД

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
- выдвигать версии решения проблемы,
- формулировать гипотезы,
- предвосхищать конечный результат;
- ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- определять необходимые действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;
- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;
- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);
- определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;
- описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса;
- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.
- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
- работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;
- устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;
- сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.

- оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности;
- фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.
- соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;
- принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;
- самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;

Познавательные УУД

- выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;
- объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выделять явление из общего ряда других явлений;
- определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;
- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
- строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;
- излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;
- самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;
- выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные /наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
- создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;
- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения;
- создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;
- строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;
- анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата.

Коммуникативные УУД

- определять возможные роли в совместной деятельности;
- играть определенную роль в совместной деятельности;
- принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
- определять свои действия и действия партнера, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;
- строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;
- корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);
- критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;

- предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;
- выделять общую точку зрения в дискуссии;
- договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;
- организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);
- устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.

Организационные условия работы по программе

Для реализации программы необходимы наборы конструктора LEGO Mindstorms , АРМ учителя, набор полей для соревнований.

Программа рассчитана на возрастную категорию детей от 10 до 14 лет. Продолжительность работы по программе 34 занятия по 2,5 часа. Образовательная программа состоит из двух частей:

- Часть № 1 – Основы программирования в графической среде Lego Mindstorms.
- Часть № 2 – Основы соревновательной робототехники.

При изучении раздела №1 учащиеся учатся разрабатывать программы в среде Lego Mindstorms с использованием всего набора датчиков поставляемых в конструкторе. Изучение раздела №2 направлено на знакомство учащихся с видами состязаний по робототехнике и дает возможность применять знания, полученные при изучении первой части курса к практической деятельности.

Учебно-тематическое планирование курса

№	Тема	Кол-во часов		
		практика	теория	всего
1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.	-	2,5	2,5
2	Первичное знакомство с образовательным робототехническим конструктором Lego Mindstorms.	4,5	3	7,5
3	Виды датчиков робототехнического набора. Использование датчиков при создании роботов и использование основных программных блоков для составления программ.	20	10	30
4	Конструирование удерживающих и захватывающих устройств.	2,5	-	2,5
5	Конструирование и программирование роботов для робототехнических состязаний.	42,5	-	42,5
69,5		69,5	15,5	85

Требования к уровню подготовки обучающихся

В результате изучения программы, обучающиеся должны знать/понимать:

- правила техники безопасности при работе в кабинете робототехники;
- основные соединения деталей LEGO конструктора;
- конструкцию и функции микрокомпьютера EV3;
- возможные неисправности микрокомпьютера EV3 и способы их устранения;
- основные алгоритмические конструкции;
- основные типы данных и формы их представления для обработки на компьютере;
- отличие понятий ввод и вывод данных;

В результате изучения программы, обучающиеся должны уметь:

- создавать действующие модели роботов отвечающих потребностям конкретной задачи;
- использовать в конструировании ременную и зубчатую передачи;
- с помощью датчиков управлять роботами;
- уметь записывать на языке программирования алгоритм решения учебной задачи и отлаживать ее;
- планировать, тестировать и оценивать работу сделанных ими роботов;
- объяснять сущность алгоритма, его основных свойств, иллюстрировать их на конкретных примерах действий робота;
- определять возможность применения исполнителя для решения конкретной задачи по системе его команд;
- применять алгоритмические конструкции для построения алгоритмов;
- составлять программы в графической среде программирования Lego Mindstorms.

Методы и педагогические приёмы работы с учащимися:

- Объяснительно - иллюстративный - предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др);
- Эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.)
- Проблемный - постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися;
- Программированный - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);
- Репродуктивный - воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу),
- Частично - поисковый - решение проблемных задач с помощью педагога;
- Поисковый – самостоятельное решение проблем;
- Метод проблемного изложения - постановка проблемы педагогом, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении.

Формы организации работы по программе:

- Занятия теоретического характера;
- Занятия практического характера;
- Проведение творческих практических работ;
- Работа над проектом;
- Соревнования.

Диагностика результативности по программе

Для выявления результативности работы можно применять следующие формы деятельности

- наблюдение в ходе обучения с фиксацией результата;
- проведение контрольных срезов знаний;
- анализ, обобщение и обсуждение результатов обучения;
- проведение открытых занятий с их последующим обсуждением;
- участие в проектной деятельности школы, города;
- участие в соревнованиях муниципального, зонального и регионального уровней;
- оценка выполненных практических работ, проектов.

Список литературы

1. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр.;
2. В.А. Козлова, Робототехника в образовании
3. Дистанционный курс «Конструирование и робототехника»
4. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab):Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998,150 стр.
5. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NTPress, 2007, 345 стр.;
6. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий;
7. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012;
8 Программное обеспечение LEGOEducationNXTv.2.1.;
8. Рогов Ю.В. Робототехника для детей и их родителей [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный <http://xn----8sbhby8arey.xn--plai/index.php/2012-07-07-02-11-23/kcatalog>
9. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебнометодическое пособие. – СПб, 2001, 59 стр.

10. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011 г.
11. Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGODAKTA в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.

Интернет-ресурсы

1. <http://lego.rkc-74.ru/>
2. <http://www.lego.com/education/>
3. <http://www.wroboto.org/>
4. <http://www.roboclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника.
5. <http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.
6. <http://learning.9151394.ru>
7. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации/Федеральные государственные образовательные стандарты: <http://mon.gov.ru/pro/fgos/>
8. Сайт Института новых технологий/ ПервоРобот LEGO WeDo: Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.
9. <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792> • www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html
10. <http://confer.cschool.perm.ru/tezis/Ershov.doc>
11. <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
12. http://pedagogical_dictionary.academic.ru
13. <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=1>

Поурочное планирование курса.

Часть 1		
Основы программирования в графической среде Lego Mindstorms.		
№	Тема занятия	Цель
1	Соревновательная робототехника. Соревнования роботов на платформе Lego Mindstorms. Виды соревновательных состязаний роботов на платформе Lego Mindstorms. Техника безопасности в кабинете робототехники. Структурные элементы конструктора на платформе Lego Mindstorms.	Познакомить учащихся с таким видом деятельности как соревновательная робототехника и одним из её направлений «соревнование роботов на платформе образовательных конструкторов». Ознакомить учащихся с правилами ТБ при работе в кабинете робототехники. Формирование начального представление об архитектуре образовательного робототехнического конструктора Lego Mindstorms EV3.

2	Пр.р. Сборка приводной платформы.	Отработка навыков сборки модели по инструкции.
3	Графическая среда программирования Lego Mindstorms. Использование блоков «действия» при написании программы. Пр.р. «Создание линейной программы управления перемещением робота»	Первичное знакомство со средой графического программирования Lego Mindstorms. Формирования умения написания программы управлением робота с использованием блоков «действия». Формирования умения написания программы управлением робота с использованием блоков «действия».
4	Использование блока «цикл» при написании программы управления перемещением робота. Пр.р. «Создание программы управления перемещением робота с использованием циклического алгоритма».	Формирование понятия циклического алгоритма. Демонстрация возможности использования циклических алгоритмов при написании программ управления роботом. Формирования умения написания программы управлением робота с использованием блока «цикл».
5	Краткий обзор датчиков из набора Lego Mindstorms. Использование блоков «датчиков» при написании программ. Датчик касания (назначение, принцип действия). Использование блока «ожидание» при составлении программ. Использование датчиков касания для управления движением робота.	Первичное знакомство с устройствами ввода информации (датчиками) образовательного конструктора. Формирования умения написания программы управлением робота с использованием блоков «датчики». Формирования умения написания программы управлением робота с использованием блоков «датчик касания» и блока «ожидание».
6	Пр.р. «Создание программы управления движением робота с использованием датчиков касания».	Формирование умений по написанию программы управлением робота с использованием блоков «датчик касания» и блока «ожидание» на основе линейного алгоритма и циклического алгоритма.
7	Датчик цвета (назначение, принцип действия, факторы внешней среды, влияющие на его работу, границы измерений). Использование блока «датчик цвета» для создания программ. Примеры использования блока «датчик цвета» в программах. Пр.р. «Создание программы управления роботом с использованием датчика цвета».	Раскрыть принцип действия датчика цвета. Рассмотреть возможные режимы работы датчика цвета и возможности применения режимов при решении задач различного типа. Формирования умения написания программы управлением робота с использованием блоков «датчик цвета» и блока «ожидание». Формирование умений по написанию программы управлением робота с использованием блоков «датчик цвета» и блока «ожидание» на основе линейного алгоритма и циклического алгоритма.
8	Использование блока «условия» (оператор ветвления) при написании программы. Примеры использования оператора ветвления в программах. Пр.р. «Создание программы управления роботом с использованием датчика цвета на основе оператора ветвления и оператора варианта».	Формирования понятия алгоритма с ветвлением. Демонстрация возможности использования ветвящегося алгоритма для написания программ с одним или более условиями. Формирование умений по написанию программы управлением робота с использованием блоков «датчик цвета» и блока «ветвления» на основе линейного и циклического алгоритмов.

9	Занятие соревнование «следование по линии». Различные алгоритмы написания программы. Пр.р. с элементами соревнования «Создание программы «следование по линии» с использованием одного и двух датчиков цвета».	Формирование умений по написанию программы управлением робота с использованием блоков «датчик цвета» и блока «ветвления» на основе линейного и циклического алгоритмов.
10	Ультразвуковой датчик (назначение, принцип действия, факторы внешней среды, влияющие на его работу, границы измерений). Примеры использования блока «ультразвуковой датчик» в программах. Пр.р. «Создание программы управления роботом с использованием ультразвукового датчика.	Раскрыть принцип действия ультразвукового датчика. Рассмотреть возможные режимы работы ультразвукового датчика и возможности применения режимов при решении задач различного типа. Формирования умения написания программы управлением робота с использованием блоков «ультразвуковой датчик», «ожидание» на основе линейных, циклических и ветвящихся алгоритмов.
11	Занятие соревнование «лабиринт». Возможные алгоритмы написания программы прохождения лабиринта.	Формирования умения написания программы управлением робота с использованием блоков «ультразвуковой датчик», «ожидание» на основе линейных, циклических и ветвящихся алгоритмов.
12	Пр.р. с элементами соревнования «Создание программы прохождения лабиринта»	Формирования умения написания программы управлением робота с использованием блоков «ультразвуковой датчик», «ожидание» на основе линейных, циклических и ветвящихся алгоритмов.
13	Инфракрасный датчик (назначение, принцип действия, факторы внешней среды, влияющие на его работу, границы измерений). Примеры использования блока «инфракрасный датчик» в программах. Пр.р. «Создание программы управления роботом с помощью инфракрасного пульта на основе использования инфракрасного датчика».	Раскрыть принцип действия инфракрасного датчика. Рассмотреть возможные режимы работы инфракрасного датчика и возможности применения режимов при решении задач различного типа. Формирования умения написания программы управлением робота с использованием блоков «инфракрасный датчик», «ожидание» на основе линейных, циклических и ветвящихся алгоритмов с множественным выбором.
14	Пр.р. «Создание программы по ориентированию робота в пространстве на основе использования инфракрасного маяка и инфракрасного датчика.	Формирования умения написания программы управлением робота с использованием блоков «инфракрасный датчик», «ожидание» на основе линейных, циклических и ветвящихся алгоритмов.

15	Пр.р. «Создание программы по ориентированию робота в пространстве на основе использования инфракрасного датчика для определения препятствий».	Формирования умения написания программы управлением робота с использованием блоков «инфракрасный датчик», «ожидание» на основе линейных, циклических и ветвящихся алгоритмов.
16	Гироскопический датчик (назначение, принцип действия, факторы внешней среды, влияющие на его работу, границы измерений). Примеры использования блока «гироскопический датчик» в программах. Пр.р. «Создание программ управления роботом с использованием гироскопического датчика.	Раскрыть принцип действия гироскопического датчика. Рассмотреть возможные режимы работы гироскопического датчика и возможности применения режимов при решении задач различного типа. Формирования умения написания программы управлением робота с использованием блоков «гироскопический датчик», «ожидание» на основе линейных, циклических и ветвящихся алгоритмов.
17	Пр.р. «Конструирование захватывающих и удерживающих устройств для соревновательного робота».	Формирование умений использования зубчатой и ременной передачи при сборке подвижных частей робота. Формирования начальных умений по конструированию захватывающих удерживающих и ударных устройств для соревновательных роботов.

Часть 2 Основы соревновательной робототехники.	
18	Конструирование и программирование робота для участия в состязании «следование по линии»
19	Конструирование и программирование робота для участия в состязании «эстафета»
20	
21	Конструирование и программирование робота для участия в состязании «сумо»
22	
23	Конструирование и программирование робота для участия в состязании «кегельринг»
24	

25	Конструирование и программирование робота для участия в состязании «лабиринт»
26	
27	Конструирование и программирование робота для участия в состязании «управляемый футбол»
28	
29	Конструирование и программирование робота для участия в состязании «сортировщик»
30	
31	Конструирование и программирование шагающих роботов.
32	
33	
34	

