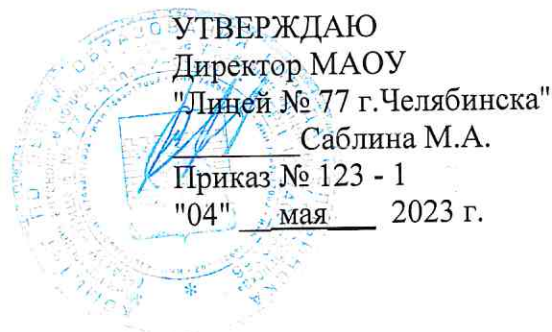


МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
"ЛИЦЕЙ № 77 Г.ЧЕЛЯБИНСКА"

РАССМОТРЕНО
Решением Педагогического Совета
Протокол № 5 от 23.03.2023 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Соревновательная робототехника»

технической направленности

Возраст учащихся: 9-13 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель: учитель технологии
MAOU «Лицей №77 г. Челябинска»
Гардт А.В.

1. Пояснительная записка

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия 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. Игры в роботов, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Введение дополнительной образовательной программы «Соревновательная робототехника» 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 роботов, 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.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Основания разработки программы

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Соревновательная робототехника» является модифицированной,

разработана на основе методических пособий: комплект учебных материалов «Mindstorms EV3 LegoEducation».

Данная образовательная программа составлена в соответствии с основными нормативно-правовыми документами:

- Федерального Закона от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Стратегии развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
- Концепции развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014г. № 1726-р);
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 19.11.2018№ 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письма Министерства образования и науки Челябинской области от 29.08.2017 № 1213/7833/1 «Методические рекомендации по формированию и реализации рабочих программ курсов внеурочной деятельности и дополнительных общеразвивающих программ»;
- Устава МАОУ "Лицей № 77 г.Челябинска".

Направленность программы

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Соревновательная робототехника» - *техническая*. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Актуальность программы Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте и в игровой форме, ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам.

Отличительные особенности программы

«Робототехника» является новой отраслью науки и техники, и она совершенствуется с каждым днем стремительными темпами. Новые роботы появляются все в больших сферах человеческой жизни. В данной программе приведены самые актуальные, широко применимые робототехнические платформы, изучение которых способствуют формированию компетенций в

области робототехники и создают базу для дальнейшего развития в разных направлениях этой отрасли.

Элементы кибернетики и теории автоматического управления адаптированы для уровня восприятия детей.

Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат. Ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Он создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.

Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, принимать активное участие в конкурсах различного уровня: от школьного до международного.

Педагогическая целесообразность программы заключается в результативности и действенности построенной структуры обучения: её учащихся, воспитательных и развивающих целях, в применении системно-деятельностного, практико-ориентированного, компетентностного подходов в обучении, которые способствуют:

- освоению детьми основ робототехнических систем - знакомству с конструкциями и программным обеспечением различных робоплатформ, таким образом развитию компетенций в современных технических направлениях
- обучению анализу и планированию своей деятельности через построение индивидуальной траектории развития для каждого ребенка, самостоятельной работе, дифференцированном подходе, что поможет построить каждому учащемуся свой план развития
- развитию критического и других когнитивных видов мышления, что способствует ориентации и адаптации в современном мире изобилия информации и освоению различных наук
- пониманию необходимости изучать разные школьные предметы, так как технические отрасли включают в себя знания наук как всех технических, естественного цикла, иностранных языков
- развитию навыков создания социально-значимых проектов для развития научно-технического прогресса
- развитию речи при пояснении своей работы и при убедительной защите творческих проектов.

Возраст обучающихся

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Соревновательная робототехника» разработана для учащихся 9-13 лет. Занятия проводятся в группах численностью до 15 человек.

Формы и режим занятий

Форма обучения – очная, групповая. Занятия проводятся 2 раза в неделю. Количество учебных часов – 136 часов в год. Занятия включают в себя и теоретическую и практическую части.

Виды занятий по программе:

- Исследовательская проектная деятельность
- Самостоятельная индивидуальная работа
- Групповая работа (кооперативное обучение)
- Мини-лекции
- Игры
- Соревнования
- Презентации
- Творческая работа
- Дистанционная форма
- Мозговой штурм

Методы обучения – аудиторные по группам.

Тип и формы занятий - практические занятия.

Итоговая аттестация – тестирование (зачет).

Срок реализации – 1 год, 136 часов.

2. Цель и задачи программы

Цель: формирование научно-технической компетенции учащихся в области робототехники, развитие критического мышления и творческого потенциала через конструирование, моделирование и программирование робототехнических моделей.

Задачи:

Обучающие:

- Ознакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- Научить учащихся читать технические схемы;

- Познакомить учащихся с основами программирования в программных средах LegoMindstorms EV3;
- Сформировать у учащихся умения и навыки конструирования и моделирования роботов и составления к ним программ;
- Научить учащихся создавать творческие – технические и социально-значимые проекты;
- Научить учащихся планировать и анализировать свою работу;
- Расширять кругозор и знания учащихся о профессиях в области робототехники;

воспитательные:

- Способствовать мотивации учащихся к получению знаний, к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- Способствовать повышению целеустремлённости учащихся;
- Сформировать способность учащихся к эффективной самостоятельной работе и работе в группе;

развивающие:

- Развивать интерес учащихся к технике, конструированию, высоким технологиям;
- Развивать у учащихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- Развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность учащихся;
- Развивать критическое мышление, креативное мышление, и пространственное воображение учащихся;
- Развивать словарный запас и навыки общения учащихся при объяснении работы изделий;
- Развивать у учащихся навыки создания социально и технически значимых проектов.

Планируемые результаты освоения программы

К концу обучения, учащиеся овладевают следующими компетентностями:

Образовательные (предметные):

- Знание правил безопасной работы с механическими и электрифицированными устройствами и компьютерной техникой;

- Умение ориентироваться в программной среде LEGO MINDSTORMS EV3;
- Умение создавать программы и корректировать их;
- Знание основных приемов конструирования роботов и умение применять их;
- Уметь демонстрировать технические возможности роботов;
- Умение создавать реально действующие модели роботов по разработанной схеме и по собственному замыслу;
- Умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов

Метапредметные:

- Умение организовывать собственную учебную деятельность: ставить цели, планировать, прогнозировать, находить ошибки и корректировать их;
- Умение искать и выделять необходимую информацию;
- Умение выбирать наиболее эффективные способы решения задач в зависимости от конкретных условий
- Умение самостоятельно создавать алгоритмы деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- Владение основами продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми: умение правильно, четко и однозначно сформулировать мысль в понятной собеседнику форме;
- Умение осуществлять в коллективе совместную информационную деятельность, в частности при выполнении проекта;
- Умение выступать перед аудиторией, представляя ей результаты своей работы с помощью средств ИКТ;
- Умение использовать коммуникационные технологии в учебной деятельности и повседневной жизни.

Личностные:

- Интерес к предметам «Информатика», «Математика» и другим смежным с робототехникой наукам;
- Осознание возможностей и роли робототехники в познании окружающего мира;
- Адекватное понимание причины успешности и не успешности в учебной деятельности;

- Широкие познавательные интересы, инициатива и любознательность, мотивы познания и творчества;
- Готовность и способность учащихся к саморазвитию и реализации творческого потенциала за счет развития их образного, алгоритмического и логического мышления;
- Готовность к осуществлению индивидуальной и коллективной деятельности.

3. Содержание программы

3.1 Учебный план

	Название раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу. Инструктаж по ТБ.	2	2	0	Опрос
2	Освоение программного обеспечения. Соревновательные дисциплины.	134	39	95	Практическая работа
2.1	Обзорное знакомство с программным обеспечением.	2	1	1	Практическая работа
2.2	Алгоритм и его свойства.	2	1	1	Практическая работа
2.3	Программные блоки.	4	1	3	Практическая работа
2.4	Движение.	10	2	8	Практическая работа
2.5	Аппаратные средства.	4	2	2	Практическая работа
2.6	Моторы.	8	2	6	Практическая работа
2.7	Датчики.	12	4	8	Практическая работа

2.8	Создание программ для выполнения определенных заданий.	10	3	7	Практическая работа
2.9	Движение по черной линии.	8	3	5	Практическая работа
2.10	Соревновательные дисциплины.	14	5	9	Соревнования
2.11	Роботы-манипуляторы в быту и промышленности.	4	2	2	Опрос
2.12	Конструирование роботов-манипуляторов.	8	2	6	Практическая работа
2.13	Изучение и создание «Робота по обслуживанию склада».	10	2	8	Соревнование
2.14	Сложные приемы программирования.	8	3	5	Соревнование
2.15	Конструирование роботов по готовым инструкциям.	8	0	8	Практическая работа
2.16	Разбор демонстрационных программ.	4	2	2	Практическая работа
2.17	Создание творческих моделей на основе полученных знаний.	8	2	6	Творческая работа
2.18	Создание творческих проектов.	8	0	8	Проект
2.19	Тестирование	2	2	0	Зачет
	Итого:	136	41	95	

3.2 Содержание учебного плана

Раздел 1. Введение в дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу. Инструктаж по ТБ. (2 ч)

Теория. Введение в дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу. Инструктаж по ТБ.

Раздел 2. Освоение программного обеспечения. Соревновательные дисциплины. (134 ч)

Теория. Знакомство с составом набора LEGO MINDSTORMS EV3, устройством его компонентов.

Обзорное знакомство с программным обеспечением: организация файлов, панель инструментов. Основные функции и процедуры программирования. Алгоритм и его свойства. Изобразительные средства для описания (представление) алгоритма. Принципы разработки алгоритмов и программ. Языки программирования. Программные блоки: Блоки действия, управления, блоки датчиков, операции с данными. Задания самоучителя: Многопозиционный переключатель. Настройка конфигурации блоков. Перемещение по прямой. Движение по кривой. Движение с отдельным управлением моторами. Переместить объект. Остановиться у линии. Остановиться под углом.

Остановиться у объекта. Многозадачность. Аппаратные средства: Звуки модуля. Световой индикатор состояния модуля. Экран модуля. Кнопки управления модулем. Большой мотор. Средний мотор. Датчик касания. Гироскопический датчик. Датчик цвета-Цвет. Датчик цвета – Свет. Ультразвуковой датчик. Инфракрасный датчик. Программирование на блоке.

Создание программ в компьютере и на блоке для выполнения заданий «Парковка», «Движение по разным траекториям», «Футбол». Изучение различных вариантов программ движения робота по черной линии. Изучение регламентов, конструкций роботов и создание программ для соревновательных дисциплин: «Траектория», «Кегельринг», «Биатлон», «Шорттрек», «Шагающий робот».

Практика. Изучение компонентов набора LEGO MINDSTORMS EV3, интерфейса программного обеспечения. Сборка базовой модели–приводной платформы. Создание программ по образцу и решение дополнительных задач в каждом задании самоучителя. Выполнение упражнений из справки ПО. Создание программ для заданий «Парковка», «Движение по разным траекториям», «Футбол». Конструирование роботов и составление программ

для дисциплин: «Траектория», «Кегельринг», «Биатлон», «Шорт-трек», «Шагающий робот». Проведение соревнований. Составление сборника задач.

Раздел 3. Изучение роботов-манипуляторов. Более сложные приемы программирования. Соревновательные дисциплины. (26ч)

Теория. Использование роботов-манипуляторов в быту и промышленности. Изучение и конструирование различных вариантов захвата для роботов-манипуляторов. Изучение конструктивных элементов при создании моделей по готовой инструкции: «Рука робота», «Сортировщик цветов». Разбор готовых программ для моделей: «Рука робота», «Сортировщик цветов» и решение задач на базе готовых программ. Изучение регламента соревновательной дисциплины «Робот по обслуживанию склада». Создание робота и программ для дисциплины «Робот по обслуживанию склада». Программные блоки: Блоки действия, управления, блоки датчиков, операции с данными. Более сложные приемы программирования (работа с блоками данных и блоками датчиков).

Практика. Конструирование моделей «Рука робота», «Сортировщик цветов», разбор готовых программ и решение задач. Конструирование роботов и составление программ для дисциплины «Робот по обслуживанию склада»

Раздел 4. Конструирование роботов по готовым инструкциям. Изучение конструкций и разбор демонстрационных программ. (16ч)

Теория. Конструирование роботов по готовым инструкциям и разбор конструктивных особенностей моделей. Разбор демонстрационных программ. Освоение новых приемов программирования. Создание творческих моделей на основе полученных знаний. Создание творческих программ.

Практика. Конструирование моделей «Щенок», «Гиробой», «Танк», «Слон». Конструирование творческих моделей. Создание творческих программ. Решение задач.

Раздел 5. Создание творческих проектов. (8ч)

Теория. Демонстрация готовых проектов с конструктором LEGO MINDSTORMS EV3 в интернет ресурсах. Видеофильм о роли роботов в разных сферах жизни человека. Рассказ о востребованности изобретений новых роботов для нашей страны и всего человечества. Проведение мозгового штурма по выявлению идей для творческих моделей и алгоритмов

действия роботов. План создания проекта. Обзорное занятие по созданию презентаций в программе PowerPoint. Оформление и презентации проектов.

Практика. Создание собственных роботов по замыслу. Создание творческих проектов и их защита. Проведение выставки роботов

3.3 Система оценки достижения планируемых результатов

Программа рассчитана на 8 месяцев. В течение обучения обучающиеся получают определенные практические умения и теоретические знания. В программе предусмотрена контроль во время занятий в виде практической работы, промежуточный контроль и итоговый контроль.

1. Текущий контроль (в течение года).

Осуществляется на каждом занятии в виде выполнения практической работы.

2. Промежуточный контроль (декабрь).

Цель: выявление динамики развития.

Проводится в форме практической работы.

3. Итоговый контроль (май)

Цель: определение уровня сформированности специальных умений и навыков, умений применять знания, полученные за год обучения в разных ситуациях.

Формы проведения итоговой аттестации –

Итоговое занятие: тестирование (Приложение 1)

Форма аттестации – зачет.

Критерии оценивания - зачет/ не зачет:

1. Зачет.

Правильные ответы более, чем на 50% вопросов

2. Не зачет.

Неправильные ответы более, чем на 50 % вопросов.

4. Организационный раздел.

Методическое обеспечение программы

Для реализации программы используются следующие **методы обучения:**

- *по источнику полученных знаний:* наглядные, практические.

- *по способу организации познавательной деятельности:*

- развивающее обучение (проблемный, проектный, творческий, частично-поисковый, исследовательский, программированный);
- дифференцированное обучение (уровневые, индивидуальные задания).

На занятиях применяются современные педагогические технологии:

- обучение в сотрудничестве (работа в паре, групповая разработка проектов, совместное выступление на соревнованиях)
- индивидуализация и дифференциация обучения (для каждого учащегося выстраивается дифференцированная работа с индивидуальными итоговыми заданиями)
- проектные методы обучения (полученные знания применяются в периодически создаваемых творческих проектах)
- технологии соревновательных и игровых методов (полученные знания применяются в решении соревновательных задач, проводятся соревнования в объединении и с выездом в другие города и регионы)
- информационно-коммуникационные технологии (применение мультимедийных ресурсов, дистанционных форм обучения, работа с ЭОР и интернет- ресурсами)
- технология, основанная на создании учебной ситуации (создание проблемной ситуации, применение графических техник предоставления информации, применение приемов с различными ситуациями: выбор, неопределенность, неожиданность, и др., применение различных форм самоконтроля и самооценки)
- технология «Развития критического мышления» (использование модели обучения – вызов – осмысление – размышление; использование графической организации материала – кластер, приемов: ТАСК-анализ, «Инсерт», «Плюс, минус, интересно» и др.)

Методы проведения занятий:

- *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 учащимися;

- *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 педагогам, решение ее самим педагогом, соучастие учащихся при решении.
- *Метод проектов* - под методом проектов понимают технологию организации образовательных ситуаций, в которых учащийся ставит и решает собственные задачи, и технологию сопровождения самостоятельной деятельности учащегося.
- *Соревновательный и игровой методы* –проведение соревнований и игр как результат закрепления и оценки полученных знаний и умений. В случае объявления карантина или низких температур в зимний период предусмотрена дистанционная форма обучения.

5. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение:

Для реализации образовательной программы «Соревновательная робототехника» применяются следующие материальные-технические ресурсы:

- Компьютеры (планшеты) по количеству конструкторов для учащихся и для учителя;
- Колонки, микрофон или наушники с микрофоном по количеству конструкторов;
- Конструкторы Mindstorms EV3 Lego Education;
- Лицензионное программное обеспечение Mindstorms EV3 LegoEducation;
- Проектор;
- Интерактивная доска;
- Поля для соревновательной робототехники;
- Столы для соревновательной робототехники.

6. Перечень рекомендуемых учебных изданий и интернет-ресурсов:

Для педагога:

1. Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ. Профильный уровень: учебник для 10 класса / Н.Д. Угринович. _ 3-е изд. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. -387с.
2. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота LegoMindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. – 204 с.
3. Овсяницкая, Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота LegoMindstorms EV3 полинии / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 168 с.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с.
5. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.-288с.

для учащихся:

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с.
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015-288с.

Тест 1

(необходимо выделить правильный ответ)

1. Верным является утверждение:

- блок EV3 имеет 5 выходных и 4 входных порта
- блок EV3 имеет 5 входных и 4 выходных порта
- блок EV3 имеет 4 входных и 4 выходных порта
- блок EV3 имеет 3 выходных и 3 входных порта

2. Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является:

- Ультразвуковой датчик
- Датчик звука
- Датчик цвета
- Гироскоп

3. Сервомотор – это:

- устройство для определения цвета
- устройство для движения робота
- устройство для проигрывания звука
- устройство для хранения данных

4. К основным типам деталей LEGO MINDSTORMS относятся:

- шестеренки, болты, шурупы, балки
- балки, штифты, втулки, фиксаторы
- балки, втулки, шурупы, гайки
- штифты, шурупы, болты, пластины

5. Для подключения датчика к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой:

- к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
- оставить свободным
- к аккумулятору
- к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3

6. Для подключения сервомотора к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой:

- к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3
- в USB порт EV3
- к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
- оставить свободным

7. Блок «независимое управление моторами» управляет:

- двумя сервомоторами
- одним сервомотором
- одним сервомотором и одним датчиком

8. Для движения робота вперед с использованием двух сервомоторов нужно:

- задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
- задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

9. Для движения робота назад с использованием двух сервомоторов нужно:

- задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
- задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
- задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор» .