

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГИМНАЗИЯ №3

Рекомендована
Методическим Советом
МАОУ Гимназия № 3
Протокол № 6
«24» 02 2020г.
Председатель МС
О.Ю. Белова



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА**

«РОБОТОТЕХНИКА»

Уровень: ознакомительный

Возраст учащихся – 11 - 15 лет

Срок реализации – 3 года (170 часов)

Направленность – научно-техническая

Форма организации -очная

Автор-составитель рабочей программы:
Тихомирова М.Г.,
педагог дополнительного образования

г. Инта
2020

Пояснительная записка

Программа дополнительного образования «Робототехника» разработана в соответствии с ФГОС основного общего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897)

1.1 Нормативные акты

Содержание настоящей дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы разработано с учетом следующих нормативно-правовых актов: Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;
- Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 N 196 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 9 января 2014 г. № 2 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ от 18.11.2015 г. Министерство образования и науки РФ;
- Федеральная целевая программа развития образования на 2016 - 2020 годы, утвержденная постановлением Правительства РФ от 23 мая 2015 г. № 497;
- Стратегическая инициатива «Новая модель системы дополнительного образования», одобренная Президентом РФ 27 мая 2015 г.
- Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный Президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 30.11.2016 г. № 11)

1.2 Актуальность развития программы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

1.3 Направленность программы

Данная программа имеет научно-техническую направленность, что соответствует требованиям времени. Современного ребенка необходимо учить решать задачи с помощью

автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том что, она является целостной и позволяет школьнику шаг за шагом раскрыть в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Использование Лего-конструкторов повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия ЛЕГО как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным. Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

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

ФГОС ОО требуют освоения основ конструкторской и проектно-исследовательской деятельности, и программы по робототехнике полностью удовлетворяют эти требования.

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 работы.

1.4 Отличительные особенности программы.

Учебно-воспитательный процесс направлен на развитие природных задатков детей, на реализацию их интересов и способностей. Каждое занятие обеспечивает развитие личности ребенка. При планировании и проведении занятий применяется личностно-ориентированная технология обучения, в центре внимания которой неповторимая личность, стремящаяся к реализации своих возможностей, а также системно-деятельностный метод обучения.

Данная программа допускает творческий, импровизированный подход со стороны детей и педагога того, что касается возможной замены порядка раздела, введения дополнительного материала, методики проведения занятий. Руководствуясь данной программой, педагог имеет возможность увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы и конкретных условий работы.

На занятиях кружка «Робототехника» в процессе обучения используются *дидактические игры*, отличительной особенностью которых является обучение средствами

активной и интересной для детей игровой деятельности. Дидактические игры, используемые на занятиях, способствуют:

- развитию мышления (умение доказывать свою точку зрения, анализировать конструкции, сравнивать, генерировать идеи и на их основе синтезировать свои собственные конструкции), речи (увеличение словарного запаса, выработка научного стиля речи), мелкой моторики;
- воспитанию ответственности, аккуратности, отношения к себе как самореализующейся личности, к другим людям (прежде всего к сверстникам), к труду.
- обучению основам конструирования, моделирования, автоматического управления с помощью компьютера и формированию соответствующих навыков.

В целях стимулирования и вознаграждения творческой работы учащихся предусматривается использование таких форм работы, как соревнование, оформление выставок-презентаций в фойе гимназии.

1.5 Адресат программы

Учитывая разнообразие оборудования и конструкторов компании LEGO в данном направлении, можно вовлечь в данную деятельность ребенка любого возраста. **Возраст детей**, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы колеблется от 10 до 15 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Работая индивидуально, парами, или в командах, обучающиеся могут учиться создавать и программировать модели, проводить исследования, составлять отчёты и обсуждать идеи, возникающие во время работы с этими моделями.

1.6 Объем программы

Год обучения	Количество часов, занятий в неделю	Общее количество часов в году
1-й год обучения	1	34 часа
2-й год обучения	2	68 часов
3-й год обучения	2	68 часов часа

Общее количество часов за три года обучения – 170 часов. Форма обучения – очная.

1.7 Формы организации образовательного процесса: индивидуальные, групповые.

1.8 Срок освоения программы

Программа рассчитана на 3 года обучения.

1.9 Режим занятий

Периодичность проведения занятий один раз в неделю в 1 год обучения, и 3 раза в неделю 2 и 3 года обучения. Продолжительность одного занятия – 45 минут.

2. Цели и задачи программы

Цель: обучение воспитанников основам робототехники, программирования. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

Задачи:

Обучающие:

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

- изучить физические основы работы датчиков, сенсоров, простых механизмов;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.
- Развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

3. Содержание курса

1 год обучения

Развитие робототехники в мировом сообществе и в частности в России.

Правила техники безопасности.

Конструктор (состав, возможности) Lego mindstorms EV3 45544

- Основные детали (название и назначение)
- Датчики (назначение, единицы измерения)
- Двигатели
- Микрокомпьютер EV3
- Аккумулятор (зарядка, использование)

Названия и назначения деталей

- Как правильно разложить детали в наборе

Знакомство с запуском программы, ее интерфейсом. Команды, палитры инструментов.

Подключение EV3. Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с RCX. Передача и запуск программы. Окно инструментов.

Изображение команд в программе и на схеме.

Сборка модели по технологическим картам.

Проект «Сортировщик»

Проект «Роборука»

Проект «Транспортировщик»

Проект «Щенок»

Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности EV3 (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ)

Сборка модели робота. Знакомство с RCX . Дисплей. Использование дисплея EV3. Создание анимации.

Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике.

Различные виды зубчатых колес. Передаточное число. Ременная передача. Сборка подвижных узлов и блоков.

Серводвигатель. Устройство и применение. Тестирование (Try me)

- Мотор
- Датчик освещенности
- Датчик звука
- Датчик касания
- Ультразвуковой датчик
- Структура меню EV3
- Снятие показаний с датчиков (view)

Тестирование моторов и датчиков.

Составление простых программ по линейным и псевдолинейным алгоритмам.

Использование мотора в робототехнике. Движение вперёд-назад. Использование команды. «Жди». Движение робота по простым траекториям. Управление двумя моторами. Использование палитры команд и окна Диаграммы. Использование палитры инструментов. Движение робота по простым траекториям.

Сборка модели по технологическим картам.

Проект «Робот – тягач»

Проект «Гоночный автомобиль»

Проект «Робот с манипулятором»

Проект «Шагающий робот»

Проект «Робот цветок»

Проект «Челюсти»

Проект «Робот рисователь»

Проект «Гусеничный робот»

Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности EV3.

Сборка понижающей и повышающей передачи передачи.

Движение по сложным траекториям.

Самостоятельная творческая работа учащихся. «Робот-волчок», «Движение с ускорением», «Изучаем тормоза». Плавный поворот, движение по кривой. Разработка программ «Восьмерка», «Змейка», «Спираль», «Поворот на месте».

Самостоятельная творческая работа учащихся. «Робот-волчок», «Движение с ускорением», «Изучаем тормоза». Плавный поворот, движение по кривой. Разработка программ «Восьмерка», «Змейка», «Спираль», «Поворот на месте».

Знакомство с регламентом соревнований. Соревнования.

«Космические миссии»

2 год обучения

Правила техники безопасности. Знакомство с запуском программы, ее интерфейсом. Команды, палитры инструментов. Подключение EV3. Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с RCX. Передача и запуск программы. Окно инструментов. Изображение команд в программе и на схеме. Сборка робота на колесах. Программирование робота. Выполнение заданий. Движение по сложным траекториям.

Самостоятельная работа учащихся.

Разработка программы «Робот-танцор».

Разработка программы «Охранная сигнализация».

Определение цвета. Проект.

Разработка «Робота- исследователя».

Моделирование «Движение автобуса»

Движение по сложным траекториям. Использование звука в проекте. Связь ПК и блока EV3. Управление робот по блютуз. Установка и настройка программ. Связь с роботом. Обмен пакетами между блоками EV3. Использование кнопки для повторения действий программы. Использование датчика касания, расстояния, цвета. Использование гироскопа. Повороты на заданный угол. Использование Датчика Освещенности. Калибровка датчика освещенности. Ультразвуковой датчик.

Блок «Переключатель». Добавление Блоков в Блок «Переключатель». Запись собственных звуков. Определение цвета предметов. Определение роботом расстояния до препятствия. Создание многоступенчатых программ. Отображение параметров настройки Блока.

Добавление Блоков в Блок «Переключатель». Перемещение Блока «Переключатель». Настройка Блока «Переключатель». Переменные и константы. Математические операции с данными. Решение математических задач средствами EV3. Вывод текстовой и графической информации на экран. «Движение по линии». ПД и ПИД регулятор. Исследование движения с регулятором и без. «Движение по линии» на скорость. ПД регулятор. Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии. Движение вдоль линии с применением датчиков освещённости. Движение вдоль стены. Движение вокруг предметов. Решение задач на движение по пунктирной линии, проезд инверсии, остановка на черной линии и подсчет перекрестков. объезд препятствий. Озвучивание действий. Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер. Сложное поведение робота. Запись данных в массив. Чтение данных из массива. Числовые, логические, текстовые данные в массиве. Запись данных в файл. Чтение из файла. Составление программ на поиск максимума, минимума и сортировки массивов. Использование массивов в программах на EV3. Алгоритмы прохождения лабиринтов «туда-обратно» роботом. Необходимый набор датчиков. Запись данных в массив, в файл.

Соревнования.

«Кегельринг»

«Кегельринг-квадро»

«Сумо»

«Движение по линии» на скорость

«Космические миссии»

3.3 Формирование универсальных учебных действий

Личностные результаты.

Личностные результаты – это сформировавшаяся в образовательном процессе система ценностных отношений учащихся к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу, объектам познания, результатам образовательной деятельности. Основными личностными результатами, формируемыми при изучении курса «Робототехника» в основной школе, являются:

- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой;
- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности

Метапредметные результаты.

Метапредметные результаты — освоенные обучающимися на базе одного, нескольких или всех учебных предметов способы деятельности, применимые как в рамках образовательного процесса, так и в других жизненных ситуациях. Основные метапредметные результаты, формируемые при изучении курса «Робототехника» в основной школе, включают в себя:

Регулятивные универсальные учебные действия (далее – УДД):

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умение ставить цель: создание творческой работы, планировать шаги достижения цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку учителя;

- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера
- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные УДД:

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов.

Коммуникативные УДД:

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функции участников, способов взаимодействия;
- осуществлять постановку вопросов – инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управлять поведением партнера: контроль, коррекция, оценка его действий;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.

Предметные результаты.

Предметные результаты включают в себя: освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения, специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях, типах и видах отношений, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами.

3.4 Приемы, принципы и методы организации образовательного процесса.

1. Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный акцент:

- а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);
- в) практические методы (упражнения, задачи).

2. Гностический аспект:

- а) иллюстративно- объяснительные методы;
- б) репродуктивные методы;
- в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;
- г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;
- д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

3. Логический аспект:

- а) индуктивные методы, дедуктивные методы;
- б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции..

2. Методы стимулирования и мотивации деятельности

Методы стимулирования мотива интереса к занятиям:

познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение

3.5 Для реализации программы в работе с обучающимися применяются следующие методы:

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

4. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

5. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

6. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.

7. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения.

Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

8. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

9. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Ожидаемые результаты.

По окончании курса 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;

основные приемы конструирования роботов;

- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы в RCX;
- порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;
- как использовать созданные программы;
- 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.);

-создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;

- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости;

УМЕТЬ:

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.
- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств.
- прогнозировать результаты работы.
- планировать ход выполнения задания.
- рационально выполнять задание.
- руководить работой группы или коллектива.
- высказываться устно в виде сообщения или доклада.
- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища.
- представлять одну и ту же информацию различными способами

Формы контроля:

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2 учащихся. Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности робота:

- выяснение технической задачи,

- определение путей решения технической задачи.

Итоговый контроль осуществляется в форме:

- соревнований;
- творческих проектов.

3.7 Техническое и дидактическое обеспечение занятий

Комплекс организационно-педагогических условий:

При обучении дается необходимая теоретическая и практическая база, формируются навыки работы с конструктором Lego Mindstorms EV3, с принципами работы датчиков: касания, освещённости, расстояния. На основе программы LEGO Mindstorms Education EV3 школьники знакомятся с блоками компьютерной программы: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей. Под руководством педагога, а затем и самостоятельно пишут программы: «движение «вперёд-назад», «движение с ускорением», «робот-волчок», «восьмёрка», «змейка», «поворот на месте», «спираль», «парковка», «выход из лабиринта», «движение по линии». Проектируют роботов и программируют их. Готовят роботов к соревнованиям: «Кегельринг», «Движение по линии», «Сумо», «Космические проекты».

Дальнейшее обучение предполагает расширение знаний и усовершенствование навыков работы с конструктором Lego Mindstorms EV3. Учащиеся изучают программу Robolab, Команды визуального языка программирования LabView. На основе этих программ проводят эксперименты с моделями, конструируют и проектируют робототехнические изделия (роботы для соревнований, роботы помощники в быту, роботы помощники в спорте и т.д.)

Материальные ресурсы:

- Базовый набор Lego Mindstorms EV3 45544 – 8 шт.
- Программное обеспечение Mindstorms EV3
- Ноутбук - 8 шт.
- Зарядное устройство 8887 – 8 шт.
- Ресурсный набор Lego Mindstorms EV3 45560 – 4 шт.
- АРМ учителя (компьютер, проектор, сканер, принтер)

Тематическое планирование 1год обучения (34 часа)

№п/п	Тема урока	Кол- во часов	Основные вопросы рассматриваемые на уроке
1	Вводное занятие. Основы работы с EV3. Среда конструирования – знакомство с деталями конструктора.	1	Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Правила техники безопасности. Твой конструктор (состав, возможности) - Основные детали (название и назначение) - Датчики (назначение, единицы измерения) - Двигатели - Микрокомпьютер EV3 - Аккумулятор (зарядка, использование) Названия и назначения деталей - Как правильно разложить детали в наборе
2	Программа Lego Mindstorm. Понятие команды, программа и программирование	1	Знакомство с запуском программы, ее интерфейсом. Команды, палитры инструментов. Подключение EV3. Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с RCX. Передача и запуск программы. Окно инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.
3	Сборка простейшего робота по инструкции. Сборка подвижной платформы (тележка).	1	Сборка модели по технологическим картам. Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности EV3 (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ)
4	Сборка модели робота. Дисплей. Использование дисплея EV3.	1	Сборка модели робота. Знакомство с RCX . Дисплей. Использование дисплея EV3. Создание анимации.
5	Проект «Сортировщик цветов» (сборка).	1	Сборка модели по технологическим картам.

6-7	Проект «Сортировщик цветов» (настройка +программирование).	2	Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности EV3 (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ)
8	Проект «ГироБой» (сборка)	1	Сборка модели по технологическим картам.
9-10	Проект «ГироБой» (настройка +программирование)	2	Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности EV3 (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ)
11	Проект «Щенок» (сборка)	1	Сборка модели по технологическим картам.
12-13	Проект «Щенок» (настройка +программирование)	2	Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности EV3 (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ)
14	Проект «Рука манипулятор» (сборка)	1	Сборка модели по технологическим картам.
15-16	Проект «Рука манипулятор» (настройка +программирование)	2	Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности EV3 (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ)
17	Способы передачи движения. Понятия о редукторах.	1	Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике. Различные виды зубчатых колес. Передаточное число. Ременная передача. Сборка подвижных узлов и блоков.
18	Знакомство с моторами и датчиками.	1	Серводвигатель. Устройство и применение. Тестирование (Try me) - Мотор - Датчик освещенности - Датчик звука - Датчик касания - Ультразвуковой датчик - Структура меню EV3 - Снятие показаний с датчиков (view) Тестирование моторов и датчиков.
19-20	Программное обеспечение EV3. Создание простейшей программы.	2	Составление простых программ по линейным и псевдолинейным алгоритмам.

21	Управление одним мотором.	1	Сборка модели. Использование мотора в робототехнике. Движение вперёд-назад. Использование команды. «Жди». Загрузка программ в EV3. Движение робота по простым траекториям.
22	Управление двумя моторами.	1	Сборка модели. Управление двумя моторами с помощью команды Жди. Использование палитры команд и окна Диаграммы. Использование палитры инструментов. Загрузка программ в EV3. Движение робота по простым траекториям.
23	Проект «Робот – тягач»	1	Сборка модели по технологическим картам. Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности EV3. Сборка понижающей передачи. Программирование робота. Выполнение заданий.
24-25	Проект «Гоночный автомобиль» (сборка)	2	Сборка модели по технологическим картам.
26-27	Проект «Гоночный автомобиль» (настройка+ программирование)	2	Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности EV3. Сборка повышающей передачи. Программирование робота. Выполнение заданий. Соревнования на скорость движения робота.
28	Проект «Робот с манипулятором» (сборка)	1	Сборка модели по технологическим картам.
29-30	Проект «Робот с манипулятором» (настройка+ программирование)	2	Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности EV3. Сборка манипулятора. Программирование робота. Выполнение заданий.
31	Проект «Шагающий робот» (сборка)	1	Сборка модели по технологическим картам.
32-33	Проект «Шагающий робот» (настройка+ программирование)	2	Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности EV3. Сборка шагающего робота. Программирование робота. Выполнение заданий. Разработка собственной модели робота.
34	Соревнование		
ИТОГО		34 часа	

Тематическое планирование 2 год обучения (68 часов)

1	Вводное занятие. ТБ. Повторение основ работы с EV3. Сборка приводной платформы.	1	Правила техники безопасности. Знакомство с запуском программы, ее интерфейсом. Команды, палитры инструментов. Подключение EV3. Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с RCX. Передача и запуск программы. Окно инструментов. Изображение команд в программе и на схеме Сборка робота на колесах. Программирование робота. Выполнение заданий. Движение по сложным траекториям.
2-3	Проект «Робот цветок»	2	Сборка модели по технологическим картам. Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности EV3. Сборка робота-цветка. Программирование робота. Выполнение заданий.
4-5	Проект «Челюсти»	2	Сборка модели по технологическим картам. Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности EV3. Сборка челюстей с ультразвуковым датчиком. Программирование робота. Выполнение заданий.
6-7	Проект «Робот рисователь»	2	Сборка модели по технологическим картам.
8-9	Проект «Робот рисователь»	2	Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности EV3. Сборка держателя для ручки. Программирование робота. Выполнение заданий. Движение по сложным траекториям.
10-11	Проект «Гусеничный робот» (сборка)	2	Сборка модели по технологическим картам.
12-13	Проект «Гусеничный робот» (настройка+ программирование)	2	Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности EV3. Сборка робота на гусеницах. Программирование робота. Выполнение заданий. Движение по сложным траекториям.
14-15	Движение робота по сложным траекториям.	2	Сборка модели по технологическим картам. Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности EV3. Сборка робота на колесах. Программирование робота. Выполнение заданий. Движение по сложным траекториям.
16-17	Движение робота по сложным траекториям.	2	Сборка модели по технологическим картам. Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности EV3. Сборка робота на колесах. Программирование робота. Выполнение заданий. Движение по сложным траекториям.

18-19	Самостоятельная творческая работа учащихся.	2	Самостоятельная творческая работа учащихся. «Робот-волчок», «Движение с ускорением», «Изучаем тормоза». Плавный поворот, движение по кривой. Разработка программ «Восьмерка», «Змейка», «Спираль», «Поворот на месте». Знакомство с регламентом соревнований. Соревнования.
20-23	Движение по сложным траекториям. Проект «Робот-танцор».	3	Самостоятельная работа учащихся. Разработка программы «Робот-танцор». Движение по сложным траекториям. Использование звука в проекте.
24-26	Управление роботом по блютуз. Передача информации между блоками EV3.	3	Связь ПК и блока EV3. Управление робот по блютуз. Соревнования. Установка и настройка программ. Связь с роботом. Обмен пакетами между блоками EV3.
27-29	Использование датчика касания. Обнаружения касания.	3	Программирование. Использование кнопки для повторения действий программы. Сохранение и загрузка программ. Использование датчика касания.
30-32	Проект «Охранная сигнализация».	3	Самостоятельная работа учащихся. Разработка программы «Охранная сигнализация». Использование датчика касания, расстояния, цвета.
33-35	Датчик гироскоп. Повороты на заданный угол. Управляемое движение.	3	Использование гироскопа. Движение. Повороты на заданный угол. Программирование робота.
36-38	Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии.	3	Использование Датчика Освещенности в команде Жди. Создание многоступенчатых программ. Калибровка датчика освещенности.
39-41	Датчик цвета. Калибровка. Проект «Робот колорист».	3	Использование датчиков цвета, гироскопа, датчика ультразвука. Блок «Переключатель». Добавление Блоков в Блок «Переключатель». Использование датчика цвета. Запись собственных звуков. Определение цвета предметов. Определение цвета. Проект.
42-44	Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ	3	Ультразвуковой датчик. Определение роботом расстояния до препятствия. Создание многоступенчатых программ.

45-47	Составление программ включающих в себя ветвление в среде EV3. Проект.	3	Отображение параметров настройки Блока Добавление Блоков в Блок «Переключатель» Перемещение Блока «Переключатель» Настройка Блока «Переключатель».
48-50	Переменные и константы. Математические операции с данными. Проект.	3	Переменные и константы. Математические операции с данными. Решение математических задач средствами EV3. Вывод текстовой и графической информации на экран.
51-53	Проект «Робот-прилипала». Разработка робота –исследователя.	3	Сборка Составление программы для датчика расстояния и освещённости. Испытание робота. Разработка «Робота- исследователя».
54-56	Изготовление робота – исследователя. Соревнование.	3	Составление программы для датчика расстояния и освещённости. Знакомство с правилами состязаний роботов. Регламент соревнований роботов. Презентация робота. Пробное соревнование.
57-59	«Движение по линии». ПД и ПИД регулятор.	3	«Движение по линии». ПД и ПИД регулятор. Исследование движения с регулятор и без.
60-62	Составление программ «Движение по линии» на скорость. Испытание робота. Соревнование.	3	Сборка робота. Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы. «Движение по линии» на скорость. ПД регулятор. Испытание робота. Соревнование. Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии. Движение вдоль линии с применением датчиков освещенности. Движение вдоль стены. Движение вокруг предметов
63-65	Поиск и подсчет перекрестков.	3	Движение вдоль линии с применением датчиков освещенности. Поиск и подсчет перекрестков. Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии.
66-68	Заключительный этап.	3	Оформление выставки. Подведение итогов работы.
	Итого		68 часов

Тематическое планирование 3 год обучения (68 часов)

1-2	Проезд инверсии.	2	Движение вдоль линии с применением датчиков освещенности. Проезд инверсии. Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение, проезд . инверсии
3-6	Выполнение сложных задач на поле с разметкой.	4	Движение вдоль линии с применением датчиков освещенности. Решение задач на движение по пунктирной линии, проезд инверсии, остановка на черной линии и подсчет перекрестков. Использование датчиков расстояния. Обезд препятствий
7-9	Выполнение сложных задач на поле с разметкой. Соревнования.	3	Соревнования. Движение вдоль линии с применением датчиков освещенности. Решение задач на движение по пунктирной линии, проезд инверсии, остановка на черной линии и подсчет перекрестков. Использование датчиков расстояния. Обезд препятствий.
10-12	Проект «Движение беспилотного автобуса».	3	Моделирование «Движение автобуса». Самостоятельная творческая работа учащихся. Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы. Озвучивание действий.
13-15	Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота.	3	Сборка робота. Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы. «Кегельринг» регламент.
16-18	«Кегельринг». Соревнование.	3	Сборка робота. Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы. «Кегельринг». Соревнование.
19-21	«Кегельринг - квадро».	3	Сборка робота. Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы. «Кегельринг-квадро» регламент.
22-24	«Кегельринг - квадро». Соревнование.	3	Сборка робота. Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы. «Кегельринг-квадро». Соревнование.
25-27	Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.	3	Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер. Программирование робота, останавливающегося на определенном расстоянии до препятствия. Сложное поведение робота.
29-31	Конструкции роботов для «Сумо».	3	Сборка робота. Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы. «Сумо»-регламент.
32-34	Подготовка к соревнованиям. Соревнования «Сумо».	3	Сборка робота. Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы. «Сумо». Соревнование.

35-38	Массивы данных. Работа с массивами.	4	Запись данных в массив. Чтение данных из массива. Числовые, логические, текстовые данные в массиве. Запись данных в файл. Чтение из файла. Составление программ на поиск максимума, минимума и сортировки массивов. Использование массивов в программах на EV3.
39-41	Прохождение лабиринтов роботом.	3	Сборка робота. Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы. Алгоритмы прохождения лабиринтов роботом. Необходимый набор датчиков.
42-44	Лабиринт «туда-обратно»	3	Сборка робота. Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы. Алгоритмы прохождения лабиринтов «туда-обратно» роботом. Необходимый набор датчиков. Запись данных в массив, в файл.
45-47	Лабиринт «туда-обратно»	3	Сборка робота. Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы. Алгоритмы прохождения лабиринтов «туда-обратно» роботом. Необходимый набор датчиков. Запись данных в массив, в файл. Регламенты соревнований.
49-58	Разработка собственных моделей. Конструирование и программирование моделей.	10	Разработка собственных моделей в группах. Выработка и утверждение тем проектов. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Подготовка к соревнованиям «Космические миссии»
59-62	Подготовка к соревнованиям Соревнования «Движение по линии»	4	Соревнования «Движение по линии»
63-66	Подготовка к соревнованиям Соревнования «Космические миссии».	4	Соревнования «Космические миссии»
67-68	Заключительные занятия.		Оформление выставки. Подведение итогов
Итого:		68 часов	

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
2. Gary Garber. Learning LEGO Mindstorm EV3. – М.: 2015 – 284 с.
3. Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 168 с.
4. Овсяницкая Л.Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 по линии. – М.: Издательство «Перо», 2014г.
5. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота LEGO Mindstorm EV3. – М.: Издательство «Перо», 2013г.
6. Вязов С.М. Соревновательная робототехника: приёмы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие
7. mindstorms.lego.com
8. prorobot.ru
9. legoengineering.com
10. nxtprograms.com
11. robosport.ru
12. myrobot.ru
13. robofest2012.ru
14. arcticbot.robofund.ru

РЕГЛАМЕНТ СОРЕВНОВАНИЙ РОБОТОВ
"КЕГЕЛЬРИНГ ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ"
(Идея соревнования и регламент: myROBOT.ru)

1. Условия состязания

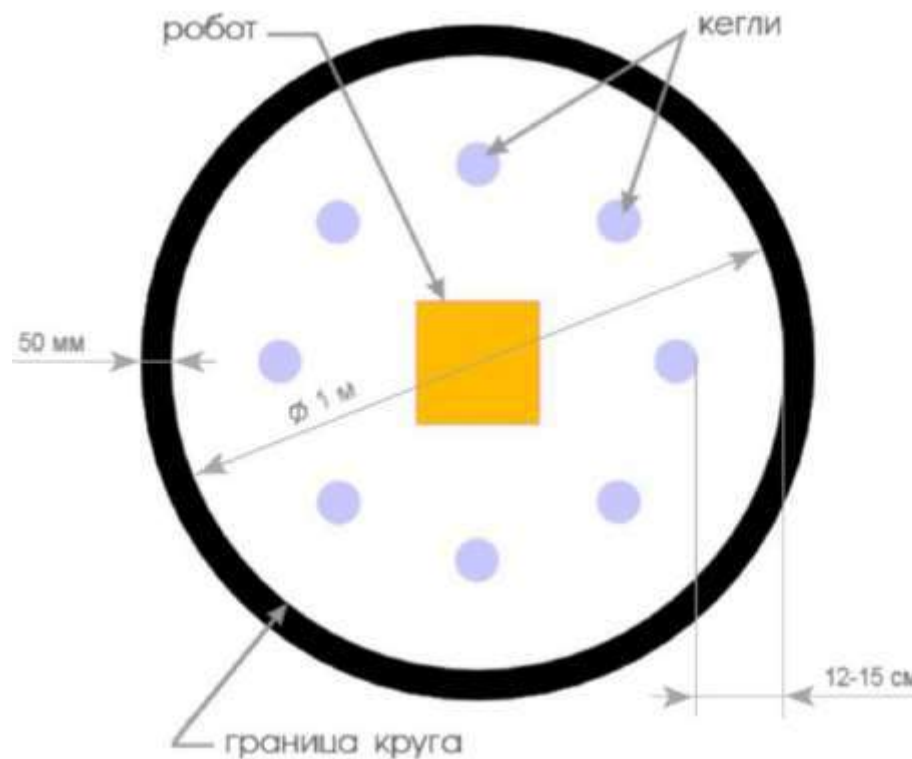
1. За наиболее короткое время робот, не выходя более чем на 5 секунд за пределы круга, очерчивающего ринг, должен вытолкнуть расположенные в нем кегли.
2. На очистку ринга от кеглей дается максимум 2 минуты.
3. Если робот полностью выйдет за линию круга более чем на 5 секунд, попытка не засчитывается.
4. Во время проведения состязания участники команд не должны касаться роботов, кеглей или ринга.

2. Ринг

1. Цвет ринга - светлый.
2. Цвет ограничительной линии - черный.
3. Диаметр ринга - 1 м (белый круг).
4. Ширина ограничительной линии - 50 мм.

3. Кегли

1. Кегли представляют собой жестяные цилиндры и изготовлены из пустых стандартных жестяных банок (330 мл), использующихся для напитков.
2. Диаметр кегли - 70 мм.
3. Высота кегли - 120 мм.



4. Вес кегли - не более 50 гр.

4. Робот

1. Максимальная ширина робота 20 см, длина - 20 см.
2. Высота и вес робота не ограничены.
3. Робот должен быть автономным.
4. Во время соревнования размеры робота должны оставаться неизменными и не должны выходить за пределы 20 x 20 см.
5. Робот не должен иметь никаких приспособлений для выталкивания кеглей (механических, пневматических, вибрационных, акустических и др.).
6. Робот должен выталкивать кегли исключительно своим корпусом.
7. Запрещено использование каких-либо клейких приспособлений на корпусе робота для сбора кеглей.

5. Игра

1. Робот помещается строго в центр ринга.
2. На ринге устанавливается 8 кеглей.
3. Кегли равномерно расставляются внутри окружности ринга. На каждую четверть круга должно приходиться не более 2-х кеглей. Кегли ставятся не ближе 12 см. и не далее 15 см. от черной ограничительной линии. Перед началом игры участник состязания может поправить расположение кеглей. Окончательная расстановка кеглей принимается судьей соревнования.
4. Цель робота состоит в том, чтобы вытолкнуть кегли за пределы круга, ограниченного линией.
5. Кегля считается вытолкнутой, если никакая ее часть не находится внутри белого круга, ограниченного линией.
6. Один раз покинувшая пределы ринга кегля считается вытолкнутой и может быть снята с ринга в случае обратного закатывания.
7. Робот должен быть включен или инициализирован вручную в начале состязания по команде судьи, после чего в его работу нельзя вмешиваться. Запрещено дистанционное управление или подача роботу любых команд.

6. Правила отбора победителя

1. Каждой команде дается не менее двух попыток (точное число определяется судейской коллегией в день проведения соревнований).
2. В зачет принимается лучшее время из попыток или максимальное число вытолкнутых кеглей за отведенное время.

3. Победителем объявляется команда, чей робот затратил на очистку ринга от кеглей наименьшее время, или, если ни одна команда не справилась с полной очисткой ринга, команда, чей робот вытолкнул за пределы ринга наибольшее количество кеглей.

РЕГЛАМЕНТ СОРЕВНОВАНИЙ РОБОТОВ

«Следование по линии»

1. Условия состязания

1. За наиболее короткое время робот, следуя черной линии, должен добраться от места старта до места финиша.
2. На прохождение дистанции дается максимум 3 минуты.
3. **Если робот потеряет линию более чем на 5 секунд, он будет дисквалифицирован. Покидание линии, при котором никакая часть робота не находится над линией, может быть допустимо только по касательной и не должно быть больше чем три длины корпуса робота. Длина робота в этом случае считается по колесной базе.**
4. Во время проведения состязания участники команд не должны касаться роботов.

2. Трасса

1. Цвет полигона - белый.
2. Цвет линии – черный.
3. Ширина линии - 50 мм.
4. Минимальный радиус кривизны линии – 300 мм.

3. Робот

1. Максимальная ширина робота 40 см, длина - 40 см.
2. Вес робота не должен превышать 10 кг.
3. Робот должен быть автономным.

4. Правила отбора победителя

1. На прохождение дистанции каждой команде дается не менее двух попыток (точное число определяется судейской коллегией в день проведения соревнований).
2. В зачет принимается лучшее время из попыток.
3. Если робот потеряет линию более чем на 5 секунд и/или «срежет» траекторию движения, он будет дисквалифицирован.
4. Победителем будет объявлена команда, потратившая на преодоление дистанции наименьшее время.