

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ ШКОЛА №439 «ИНТЕЛЛЕКТ»

Директор ГБОУ Школы №439 «Интеллект»



Н.А. Рогова

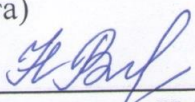
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА
«Проектная деятельность и соревновательная робототехника»

Направленность: техническая
Уровень: ознакомительный
Срок освоения: 1 года
Возраст обучающихся: 10-14 лет

Составитель:

Ледовский Л.А. педагог дополнительного образования
(ФИО, должность)

Согласовано: 29.08.17
(дата)

Старший методист 
(Вакуленко Н.Д.)

Москва, 2017

Пояснительная записка

Робототехника – увлекательное занятие в любом возрасте. Конструирование самодельного робота не только увлекательное занятие, но и процесс познания во многих областях, таких как: электроника, механика, программирование. И совсем не обязательно быть инженером, чтобы создать робота. Собрать робота из конструктора Lego Mindstorms NXT самостоятельно может даже и ученик школы.

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в школьном и университетском образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы. По всему миру проводятся конкурсы и состязания роботов для школьников и студентов: научно-технический фестиваль «Мобильные роботы» им. профессора Е.А. Девянина с 1999 г., игры роботов «Евробот» – с 1998 г., международные состязания роботов в России – с 2002 г., всемирные состязания роботов в странах Азии – с 2004 г., футбол роботов Robocup с 1993 г. и т.д. Лидирующие позиции в области школьной робототехники на сегодняшний день занимает фирма Lego (подразделение Lego Education) с образовательными конструкторами серии Mindstorms. В некоторых странах (США, Япония, Корея и др.) при изучении робототехники используются и более сложные кибернетические конструкторы.

Направленность образовательной программы

Направленность программы - научно-техническая. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Новизна, актуальность и педагогическая целесообразность

Введение дополнительной образовательной программы «Робототехника» в школе неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

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.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми на кружках робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Цель образовательной программы

- Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой.

Задачи образовательной программы

Образовательные

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся
- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов
- Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой
- Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением

Развивающие

- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности
- Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения

Воспитательные

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата
- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде

Отличительные особенности

Данная образовательная программа имеет ряд отличий от уже существующих аналогов.

- Элементы кибернетики и теории автоматического управления адаптированы для уровня восприятия детей, что позволяет начать подготовку инженерных кадров уже с 5 класса школы.
- Существующие аналоги предполагают поверхностное освоение элементов робототехники с преимущественно демонстрационным подходом к интеграции с другими предметами. Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Ребенок создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.
- Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня: от школьного до международного.

Возраст детей, участвующих в реализации данной программы

- 10-13 лет – основная группа
- 14-16 лет – старшая группа

Программа может быть скорректирована в зависимости от возраста учащихся. Некоторые темы взаимосвязаны со школьным курсом и могут с одной стороны служить пропедевтикой, с другой стороны опираться на него. Например, передаточные отношения связаны с обыкновенными дробями, которые изучаются во второй половине 5 класса. Понятие скорости появляется на физике в 7 классе, но играет существенную роль в построении дифференциального регулятора.

Если кружок начинает функционирование в старшей группе, на многие темы потребуется гораздо меньше времени, но коснуться, так или иначе, нужно всего. Работая со старшеклассниками, проявившими интерес к робототехнике незадолго до окончания школы, приходится особенно бережно и тщательно относиться к их времени: создавать индивидуальные планы и при необходимости сокращать трехгодичный курс до одного года.

Программа рассчитана на реализацию в одногодичный цикл обучения.

Расписание выполнения образовательной программы

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 учебных часа (72 часа).

Учебно-тематический план дополнительной образовательной программы «Проектная деятельность и соревновательная робототехника».

№	Тема	Общее количество часов
1.	Тема 1. Техника безопасности при работе. Знакомство с контроллером и датчиками LEGO Mindstorms NXT, его возможностями.	2
2.	Тема 2. Датчики NXT. Возможности их использования.	6
3.	Тема 3. Воспроизведение роботом звуков. Проект «Робот информатор»	2
4.	Тема 4. Использование датчика касания. Поворот, парковка в гараж, движение в лабиринте.	4
5.	Тема 5. Использование датчика освещенности. Соревнования «Траектория», «Кегельринг».	6
6.	Тема 6. Использование датчика звука. Выполнение движения по звуковому сигналу.	4
7.	Тема 7. Использование датчика ультразвука. Соревнование «Лабиринт».	6
8.	Тема 8. Проект «Гонка роботов». Соревнования.	6
9.	Тема 9. «Траектория». «Перекрестки». Соревнования.	6
10.	Тема 10. Проект «Бег» Соревнования.	8
11.	Тема 11. Проект «Триатлон». Соревнования.	8
12.	Тема 12. Индивидуальная работа над творческим проектом.	14
	Итого	72

Содержание программы по разделу № 1 «Проектная деятельность и соревновательная робототехника»

Тема 1. Техника безопасности. Роботы вокруг нас. Среда конструирования.

Введение. Цели и задачи работы кружка. Правила поведения в кабинете ИВТ. Правила работы и меры безопасности при работе с конструктором Lego Mindstorms NXT. Название датчиков.

Тема 2. Датчики NXT. Возможности их использования.

Знакомство с датчиками, используемыми в NXT, рассмотрение их конструкции, параметров и применения. Составление простых программ с использованием датчиков, используя встроенный в NXT редактор. Создание программы, использующей датчики.

Тема 3. Воспроизведение роботом звуков. Проект «Робот информатор»

Программный блок звук, принципы его работы и свойства. Создание своих собственных звуков и обмен ими. Загрузка звуковых файлов с помощью звукового редактора. Создание проекта «Робот информатор».

Тема 4. Использование датчика касания. Соревнования «Лабиринт».

Датчик касания. Блоки датчика касания, их параметры. Возможности датчика касания. Обнаружение препятствия с помощью датчика касания, использование двух датчиков касания. Создание робота с датчиком касания на переднем бампере. Создание робота с двумя датчиками касания. Соревнования «Лабиринт».

Тема 5. Использование датчика освещенности. Соревнования «Траектория», «Кегельринг».

Знакомство с датчиком освещенности. Показания датчика освещенности на разных поверхностях. Калибровка датчика освещенности. Блоки, связанные с датчиком освещенности, их параметры. Обнаружение черной линии, движение по черной линии, нахождение определенной по счету черной

или белой линии Создание машины, которая отслеживает край стола. Создание и программирование модели машины, двигающейся по черной линии. Соревнование «Траектория». Соревнование «Кегельринг».

Тема 6. Использование датчика звука.

Знакомства с датчиком звука, блоками его программирования. Управление роботом с помощью датчика звука. Создание робота, который будет двигаться после громкого хлопка. Создание робота с датчиком звука, для управления скоростью движения (чем громче, тем быстрее).

Тема 7. Использование датчика ультразвука. Соревнование «Лабиринт»

Знакомство с датчиком ультразвука, блоками его программирования. Изучение способности робота ориентироваться в пространстве, определяя расстояния до препятствий с помощью датчика ультразвука. Создание машины, объезжающей различные препятствия. Создание машины с датчиком касания на переднем бампере и датчиком ультразвука на заднем. Соревнования «Лабиринт».

Тема 8. Проект «Гонка роботов». Соревнования.

Поле для гонки роботов.

- Длина дистанции для гонки роботов превышает 200 см, ширина дорожки 50 см.
 - Игровое поле рассчитано на двух роботов и имеет стены высотой 10 см вокруг поля и на разделе дорожек.
 - Цвет игровой доски белый. Зона старта отмечена чёрной линией шириной 2.5 см.
 - На игровом поле предусмотрено несколько линий для разворота с одинаковыми интервалами в 30 см длиной.

Правила для гонки роботов.

- Время гонки измеряется с момента старта робота со стартовой зоны и, до того момента, когда передняя часть тела робота пересечёт финишную черту.
- На игровом поле имеется несколько линий разворотов, и робот должен произвести разворот на указанной линии.
- Линия разворота объявляется в день соревнования.
- Робот не может заезжать за линию старта до момента начала игры.
- Робот должен пересечь линию разворота полностью, прежде чем он сможет произвести разворот и вернуться.

Ограничения

- Робот после пресечения линии разворота должен развернуться, но не двигаться до финиша задом.
- Максимальный размер роботов составляет – 30 x 50 см.

Тема 9. «Траектория» «Перекрестки». Соревнования.

Условия состязания

- За наиболее короткое время робот следуя черной линии должен добраться от места старта до места финиша.
- Поворачивать или пересекать перекрестки робот должен в зависимости от расположения цветных меток, по следующим правилам

Левая цветная метка	Правая цветная метка	Действие Робота
Нет	Нет	Пересечь перекресток, двигаясь прямо
Есть	Нет	Повернуть налево
Нет	Есть	Повернуть направо

- Робот должен игнорировать цветные метки, находящиеся за перекрестком.
 - На прохождение дистанции дается максимум 3 минуты.
 - Во время проведения состязания участники команд не должны касаться роботов.
- Игровое поле
- Размеры игрового поля не должны превышать 1500x1500 мм².
 - Поле представляет собой сетку, с расстоянием между линиями равным 300 мм.
 - Ширина черной линии ~ 18-25 мм.
 - Рядом с перекрестками образованными черными линиями могут находиться цветные метки размером 50x50 мм².
 - Число и точное расположение цветных меток на поле будет объявлено в день соревнований и будет неизменно до конца соревнований.
 - Зоны СТАРТА и ФИНИША также будут объявлены в день соревнований.

Тема 10. «Бег». Соревнования.

Условия состязания

- Робот занимает зону старта. После команды судьи робот должен проехать по полю, так как это показано на рисунке.
- Во время старта робот целиком должен находиться в зоне старта.
- Финиш будет фиксироваться в тот момент, когда хотя бы одна часть робота окажется над черной линией старта.
- Во время проведения попытки операторы команд не должны касаться роботов.

Тема 11. Проект «Триатлон». Соревнования.

Условия состязания

- Робот занимает зону старта. После команды судьи робот должен проехать по полю, так как это показано на рисунке.
- Во время своего движения робот должен сбить 3 банки расположенные на углах-скосах.
- Банка считается сбитой, если она полностью покинет верхнюю поверхность угла-скоса.
- Во время старта робот целиком должен находиться в зоне старта.
- Финиш будет фиксироваться в тот момент, когда хотя бы одна часть робота окажется над черной линией старта.
- Во время проведения попытки операторы команд не должны касаться роботов.

Правила отбора победителя

- Длительность каждого раунда 2 минуты.
- Подсчет очков:
 - За прохождение каждого поворота (всего 6 поворотов) начисляется 10 очков.
 - За прохождения каждого препятствия (всего 3 препятствия) начисляется 10 очков.
 - За каждую сбитую банку (всего 3 банки) начисляется 10 очков.
 - За достижение роботом зоны старта в конце дистанции начисляется 10 очков.
 - Если робот проходит всю дистанцию, начисляется количество очков = 120 (секунд) минус время, потраченное на прохождение дистанции (в секундах). Если робот не достиг зоны финиша/старта, эти очки не засчитываются.
- Количество очков, полученное роботом в двух попытках, суммируется.
- Призеры определяются по максимальной сумме очков среди полученных всеми командами.

Тема 12. Индивидуальная работа над творческим проектом.

Изучение основ проектирования. Знакомство принципами дизайн-мышления, основные этапы дизайн мышления. Сборка индивидуального творческого проекта робота для каждой команды. Выполнение эскизного проектирования, разработка и отладка программного обеспечения. Защита творческих проектов.