

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА С. СТАРЫЙ ОЛОВ



**Рабочая программа курса внеурочной деятельности
научно-технической направленности
«Образовательная робототехника»**

Возраст обучающихся: 12 - 15 лет

Срок реализации: 2 года

Разработчик:
Смородникова Наталья Викторовна
учитель информатики

Пояснительная записка

Программа «**Образовательная робототехника**» разработана с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта общего образования и планируемых результатов общего образования. Данная программа представляет собой вариант программы организации урочной деятельности обучающихся средней школы.

Курс рассчитан на 2 года занятий, объемом 68 ч. Программа предполагает как проведение регулярных еженедельных урочных занятий со школьниками (в расчете 1ч. в неделю), так и возможность организовывать занятия крупными блоками внеурочно.

Предусмотренные программой занятия могут проводиться как на базе одного отдельно взятого класса, так и в смешанных группах, состоящих из учащихся нескольких классов.

Актуальность программы

- необходимость вести работу в естественнонаучном направлении для создания базы, позволяющей повысить интерес к дисциплинам среднего звена (физике, биологии, технологии, информатике, геометрии);
- востребованность развития широкого кругозора школьника и формирования основ инженерного мышления;
- отсутствие предмета в школьных программах начального образования, обеспечивающего формирование у обучающихся конструкторских навыков и опыта программирования.

Программа отвечает требованиям направления региональной политики в сфере образования - развитие научно-технического творчества детей школьного возраста.

Общая характеристика учебного предмета, курса

Робототехника - это прикладная наука, занимающаяся разработкой и эксплуатацией интеллектуальных автоматизированных технических систем для реализации их в различных сферах человеческой деятельности.

Современные робототехнические системы включают в себя микропроцессорные системы управления, системы движения, оснащены развитым сенсорным обеспечением и средствами адаптации к изменяющимся условиям внешней среды. При изучении таких систем широко используется комплект LEGO Mindstorms — конструктор (набор сопрягаемых деталей и электронных блоков) для создания программируемого робота. Программа предусматривает использование базовых датчиков и двигателей комплекта LEGO Mindstorms, а также изучение основ автономного программирования и программирования в среде NXT-G и EV3.

Новизна программы заключается в инженерной направленности обучения, которое базируется на новых информационных технологиях, что способствует развитию информационной культуры и взаимодействию с миром научно-технического творчества. Авторское воплощение замысла в автоматизированные модели и проекты особенно важно для школьников, у которых наиболее выражена исследовательская компетенция.

Цель программы: формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники.

Задачи программы:

Обучающие:

- ознакомление с комплектом LEGO Mindstorms NXT 2.0 и EV3;
- ознакомление с основами автономного программирования;
- ознакомление со средой программирования LEGO Mindstorms NXT-G и EV3;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;
- получение навыков программирования;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники.

Развивающие:

- развитие конструкторских навыков;
- развитие логического мышления;
- развитие пространственного воображения.

Воспитательные:

- воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

В процессе обучения используются разнообразные методы обучения.

Традиционные:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, рассказ, работа с литературой и т.п.);
- репродуктивный метод;
- метод проблемного изложения;
- частично-поисковый (или эвристический) метод;
- исследовательский метод.

Современные:

- метод проектов;
- метод обучения в сотрудничестве;
- метод портфолио;
- метод взаимообучения.

Личностные универсальные учебные действия: формировать учебную мотивацию, осознанность учения и личной ответственности, формировать эмоциональное отношение к учебной деятельности и общее представление о моральных нормах поведения.

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета

У обучающихся будут сформированы:

- основные понятия робототехники;
- основы алгоритмизации;
- умения автономного программирования;
- знания среды LEGO MindstormsEV3 и NXT-G;
- основы программирования на EV3 и NXT-G;
- умения подключать и задействовать датчики и двигатели;
- навыки работы со схемами.

обучающиеся получают возможность научиться:

- собирать базовые модели роботов;
- составлять алгоритмические блок-схемы для решения задач;
- использовать датчики и двигатели в простых задачах.

обучающиеся получают возможность научиться:

- программировать на LEGO MindstormsEV3 и NXT-G;
- использовать датчики и двигатели в сложных задачах, предусматривающих многовариантность решения;
- проходить все этапы проектной деятельности, создавать творческие работы.

2. Содержание учебного предмета, курса

Первый год обучения

1. Робототехника. Основы конструирования:

- 1) Вводный инструктаж. Правила ТБ. Введение в робототехнику.
- 2) История робототехники. Классификация.
- 3) Конструктор LEGO Mindstorms NXT и EV3.
- 4) Понятие конструкции.
- 5) Простые конструкции.
- 6) Блок NXT и EV3. Сервомоторы и датчики.
- 7) Построение базовой колесной модели.
- 8) Построение колесной модели.
- 9) Построение колесной модели на 4-х сервомоторах.
- 10) Гонки колесных роботов.
- 11) Построение гусеничного робота.
- 12) Пример использования 3-го сервомотора.

2. Алгоритмизация. Автономное программирование:

- 1) Алгоритм. Виды алгоритмов.
- 2) Виды циклических алгоритмов.
- 3) Среда программирования NXT-G и EV3.(Интерфейс и основные блоки).
- 4) Движение по контуру геометрических фигур.

3. Программирование в средах LEGO MindstormsEV3 и NXT-G. Решение прикладных задач:

- 1) Датчик освещенности. Движение по линии.
- 2) Продвинутый алгоритм движения по линии.
- 3) Продвинутый алгоритм движения по линии.
- 4) Датчик расстояния. Алгоритм робота-прилипалы и робота-сумоиста.
- 5) Датчик касания. Примеры использования.
- 6) Датчик звука. Примеры использования.
- 7) Использование нескольких датчиков для решения прикладных задач.
- 8) Использование Bluetooth соединения NXT и EV3.
- 9) Дистанционное управление Bluetooth.
- 10) Датчик цвета. Примеры использования.
- 11) Алгоритм движения по лабиринту.
- 12) Блок математики в NXT-G.
- 13) Переменные и константы в NXT-G.
- 14) Составление программ с переменными величинами.
- 15) Составление программ с переменными величинами.
- 16) Совместимость конструкторов NXT и EV3.
- 17) Совместимость электронных компонентов конструкторов NXT и EV3.
- 18) Итоговый контрольный тест на тему: «Основы робототехники».

Содержание учебного предмета, курса

Второй год обучения

1. Вводный инструктаж. Правила ТБ.

2. Основы робофутбола. Конструирование и программирование:

- 1) Сложные конструкции.
- 2) Понятие “дриблинг” в робофутболе.
- 3) Конструкция “дриблинг”.
- 4) Установка и работа с датчиками Hi-technic.
- 5) Установка блоков для датчиков Hi-technic.
- 6) Мяч для игры в робофутбол. Режимы работы мяча.
- 7) Датчик “Сикер”.
- 8) Датчик “Компас”.
- 9) Калибровка датчиков.
- 10) Использование 3-го сервомотора в робофутболе.

3. Сложные конструкции в робототехнике.

- 1) Полноприводная конструкция на 4-х двигателях.
- 2) Полноприводная конструкция на 2-х двигателях.
- 3) Колесная конструкция с поворотным шасси.
- 4) Колесная конструкция с поворотным шасси.
- 5) Амортизаторы из Lego.
- 6) Зубчатые передачи.
- 7) Сложные зубчатые передачи.
- 8) Передача движения под углом. Кардан автомобиля.
- 9) Передача движения под углом. Кардан автомобиля.
- 10) Червячная передача.
- 11) Сложная конструкция с различными передачами.
- 12) Разработка проекта “Коробка передач автомобиля” из Lego.
- 13) Разработка проекта “Коробка передач автомобиля” из Lego.
- 14) Подготовка презентации проекта.
- 15) Защита проекта “Коробка передач автомобиля” из Lego.

4. Моделирование в робототехнике.

- 1) Виртуальный конструктор Lego.
- 2) Создание инструкций по сборке Lego.
- 3) Создание инструкций по сборке Lego.
- 4) 3D моделирование в Компас.
- 5) Простая модель в Компас.
- 6) Создание модели колеса в Компас.
- 7) Практическая работа на тему “3D моделирование в Компас”.
- 8) Итоговый контрольный тест. Подведение итогов года.

3. Учебно-тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности

Первый год обучения

№ п/п	Наименование темы	Количество часов (всего)	Планируемые образовательные результаты
1.	Робототехника. Основы конструирования.	12	Обучающиеся повторяют (или изучают) правила техники безопасности при работе с конструктором и в кабинете информатики и ИКТ, основные определения в робототехнике, классификацию роботов по сферам применения.

			Повторяют (или изучают) детали конструкторов LEGO Mindstorms EV3 и NXT, правила работы с блоками EV3 и NXT, сервомоторами, датчиками. Повторяют (или изучают) простые и сложные конструкции в робототехнике, строят базовые колесные модели роботов, свободные колесные и гусеничные модели роботов. Изучают способы применения третьего сервомотора.
2.	Алгоритмизация. Автономное программирование	4	Обучающиеся повторяют (или изучают) типы алгоритмов. Создают программы с использованием автономного программирования блока EV3 и NXT с использованием ПО конструкторов.
3.	Программирование в средах LEGO MindstormsEV3 и NXT-G. Решение прикладных задач.	18	Обучающиеся повторяют (или изучают) среды программирования LEGO Mindstorms EV3 и NXT-G, основные особенности. Создают программы в средах программирования LEGO Mindstorms EV3 и NXT-G. Создают базовые программы, предусматривающие использование различных датчиков, выполняют решение задач смешанного типа. Изучают (или повторяют) алгоритм движения по линии и лабиринту, настройки для дистанционного подключения и управления. Знакомятся с различными видами соревнований по робототехнике.
ИТОГО:		34	

Учебно-тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности

Второй год обучения

№ п/п	Наименование темы	Количество часов (всего)	Планируемые образовательные результаты
1.	Вводный инструктаж. Правила ТБ.	1	Обучающиеся повторяют правила техники безопасности при работе с конструктором и в кабинете информатики и ИКТ.
2.	Основы робофутбола. Конструирование и программирование	10	Обучающиеся строят сложные конструкции моделей роботов для соревнования «Футбол роботов». Знакомятся со способами построения вратаря, нападающего, изучают конструкцию «дриблинг» в робофутболе и способы использования 3-го сервомотора. Устанавливают и работают с датчиками Hi-technic: датчик «Сикер» и датчик «Компас». Знакомятся с основами их программирования. Изучают

			способы калибровки датчиков.
3.	Сложные конструкции в робототехнике.	15	Обучающиеся строят полноприводные конструкции на 4-х и 2-х двигателях, колесную конструкцию с поворотным шасси, амортизаторами из Lego. Изучают использование зубчатых передач в различных конструкциях. Строят модели роботов с использованием передачи движения под углом на примере кардана автомобиля. Изучают и применяют на практике червячную передачу. Строят сложные конструкции с различными передачами. Разрабатывают и представляют проект «Коробка передач автомобиля» из Lego.
4.	Моделирование в робототехнике.	8	Обучающиеся изучают виртуальный конструктор Lego для создания инструкций по сборке Lego, основы 3D моделирования в программе SkethUp. Создают простые модели в программе SkethUp. Создают модели колеса в программе SkethUp. Выполняют практические работы в программе SkethUp.
	ИТОГО:	34	

Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса

Список литературы:

1. Программа курса «Образовательная робототехника», Лобода Ю.О., Нетесова О.С., Леонтьева Е.В., ЗАТО Северск.
2. «Робототехника для детей и родителей» С.А. Филипов, Санкт-Петербург «Наука» 2010. - 195 с.
3. LEGO Dacta: The educational division of Lego Group. 1998. – 39 pag.
4. LEGO Technic 1. Activity Centre. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1990. – 143 pag.
5. LEGO Technic 1. Activity Centre. Useful Information. – LEGO Group, 1990.- 23 pag.
6. LEGO DACTA. Early Control Activities. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1993. - 43 pag.
7. LEGO DACTA. Motorised Systems. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1993. - 55 pag.
8. ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. - MINDSTORMSNXTeducation, 2006. – 66с.
9. Ю.О. Лобода, О.С. Нетёсова Методическое пособие “Учебная робототехника”, электронный ресурс.
10. «Робототехника для детей и родителей» С.А. Филипов, Санкт-Петербург «Наука» 2010. - 195 с.
11. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. — 120 с.: ил.
12. Овсяницкая, программирования робота LegoMindstormsEV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Д. Н. Овсяницкий, . — Челябинск: ИП Мякотин И. В., 2014. — 204 с.
13. Образовательная робототехника на уроках информатики и ИКТ. — М.: Издательство «Перо», 2014. — 48 с.

14. Курс «Робототехника». Внеурочная деятельность в условиях внедрения федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования / Д. А. Каширин. — Курган: ИРОСТ, 2013.
15. Курс «Робототехника»: методические рекомендации для учителя / Д. А. Каширин, Н. Д. Федорова, М. В. Ключникова; под ред. Н. А. Криволаповой. — Курган: ИРОСТ, 2013. — 80 с. + CD-диск.

Материально-технические ресурсы:

- конструктор на базе микроконтроллера NXT и EV3;
- аккумуляторы для микропроцессорного блока робота, типа AA;
- блоки питания для аккумуляторов;
- специализированные поля для соревнований, рекомендованные производителем (размер не менее 2м x 2м);