****

**Рабочая программа**

**по внеурочной деятельности**

«Робототехника и легоконструирование»

для 10-11 классов

 Составитель: Л. А. Кривенцов

высшая квалификационная категория

**Пояснительная записка**

Программа «**Робототехника и легоконструирование**» 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 получат возможность научиться:*

- собирать базовые модели роботов;

- составлять алгоритмические блок-схемы для решения задач;

- использовать датчики и двигатели в простых задачах.

*обучающиеся получат 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:**
3. Сложные конструкции.
4. Понятие “дриблинг” в робофутболе.
5. Конструкция “дриблинг”.
6. Установка и работа с датчиками Hi-technic.
7. Установка блоков для датчиков Hi-technic.
8. Мяч для игры в робофутбол. Режимы работы мяча.
9. Датчик “Сикер”.
10. Датчик “Компас”.
11. Калибровка датчиков.
12. 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.
9. **Учебно-тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности**

**Первый год обучения**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование темы** | **Количество часов (всего)** | **Планируемые образовательные результаты** |
| **1.** | Робототехника. Основыконструирования. | **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. Автономноепрограммирование | **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.

1. ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. - MINDSTORMS NXT education, 2006. – 66с.
2. Ю.О. Лобода, О.С. Нетёсова Методическое пособие “Учебная робототехника”, электронный ресурс.
3. «Робототехника для детей и родителей» С.А. Филипов, Санкт-Петербург «Наука» 2010. - 195 с.
4. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. — 120 с.: ил.
5. Овсяницкая, программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Д. Н. Овсяницкий, . — Челябинск: ИП Мякотин И. В., 2014. — 204 с.
6. Образовательная робототехника на уроках информатики и ИКТ. — М.: Издательство «Перо», 2014. — 48 с.
7. Курс «Робототехника». Внеурочная деятельность в условиях внедрения федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования / Д. А. Каширин. — Курган: ИРОСТ, 2013.
8. 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 АА;

- блоки питания для аккумуляторов;

- специализированные поля для соревнований, рекомендованные производителем (размер не менее 2м x 2м);