**МБОУ СОШ №2 им. А. Г. Малышкина**

|  |  |
| --- | --- |
| Программа рассмотрена напедагогическом советепротокол №1 от 27.08.2021г. | Утверждаю**C:\Users\Алексей\Pictures\печать, подпись\готовое1.png**Директор МБОУ СОШ №2им. А. Г. Малышкина\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Богомазов А. И./ |

Рабочая программа по внеурочной деятельности

«Я конструирую», 10 класс

на 2021-2022 учебный год

Направление: обще-интеллектуальное

Срок реализации: 1 год

Возраст участников: 15-16 лет

Программа рассчитана на 68 часа

Программа составлена учителем информатики Бабичевой А.Е.

**Пояснительная записка**

Мы живём в удивительное время, когда на наших глазах меняется представление о грамотности человека. Если 15 лет назад показателем грамотности служило умение читать и писать, а ещё недавно необходимой составляющей являлся навык работы с компьютером, то уже завтра каждый образованный человек должен будет уметь работать с роботами. Роботы постепенно, но уверенно входят в нашу жизнь. Они работают на производстве (например, в автомобильной промышленности), а также помогают людям в быту (например, робот-пылесос или кофеварочная машина).

Программы-роботы «беседуют» с человеком во многих CALL-центрах, помогая выбрать нужный тариф или услугу, а в банке, МФЦ, ПФР или поликлинике робот следит за порядком в очереди.

**Актуальность программы**

Программа соответствует действующим нормативным правовым актам и Концепции развития дополнительного образования в сфере технического творчества.

Новизна программы и её педагогическая целесообразность обусловлены применением новых оригинальных образовательных технологий в робототехнике. В программе представлены современные идеи и актуальные направления развития науки и техники. Программа «Конструирование и робототехника» формирует конвергентное мышление, т. е. является соединением различных предметных областей, таких как математика, информатика, физика и технология. В процессе создания робота учащемуся необходимо делать математические вычисления, знать физические процессы, чтобы понимать, какой принцип используется при работе датчиков, уметь применять технологические приёмы в конструировании робота и программировать его информационный код.

**Цель программы:** ознакомление с основами конструирования и программирования учебных роботов.

**Задачи программы**

**Обучающие**:

* развитие инновационной творческой деятельности обучающихся на занятиях по конструированию и робототехнике;
* развитие сформированных универсальных учебных действий через создание на занятиях учебных ситуаций, постановку проблемных задач, требующих выбора, обоснования и создания определенной модели конструкции, написания алгоритма действий робота с помощью пиктограмм графического языка;
* формирование представлений о социальных и этических аспектах научно-технического прогресса;

**Развивающие:**

* развитие навыков взаимной оценки;
* развитие навыков рефлексии, готовность к самообразованию и личностному самоопределению;
* формирование представления о мире профессий, связанных с робототехникой, и требованиях, предъявляемых такими профессиями, как инженер, механик, конструктор, архитектор, программист, инженер-конструктор по робототехнике.

**Воспитательные:**

* содействовать социальной адаптации обучающихся в современном обществе, проявлению лидерских качеств;
* воспитывать ответственность, трудолюбие, целеустремленность и организованность.

**Метапредметные универсальные учебные действия:**

*– регулятивные:*

* владение основами самоконтроля, самооценки, осуществление контроля своей деятельности, корректирование своих действий в соответствии с изменяющейся ситуацией;

*– познавательные:*

* умение читать схемы сборки, инструкции;
* умение составлять схемы и строить конструкции по собственному замыслу;

*– коммуникативные (обеспечивающие возможность сотрудничества):*

* умение сотрудничать с педагогом и сверстниками, работать в группе: находить общее решение на основе согласования позиций и учёта общих интересов и мнений при выполнении учебно-исследовательских работ и проектов по робототехнике; умение устанавливать необходимые контакты с другими людьми.

**Ожидаемые результаты и способы определения результативности**

*Предметные результаты изучения программы:*

* осознание роли техники в процессе развития общества, понимание экологических последствий развития производства, транспорта;
* владение методами исследовательской и проектной деятельности;
* владение научной терминологией, методами и приёмами конструирования, моделирования и роботостроения;
* умение устанавливать взаимосвязь с разными предметными областями (математика, физика, природоведение, биология, анатомия, информатика и др.) для решения задач по робототехнике;
* владение ИКТ-компетенциями при работе с информацией.

**По окончании изучения учебной программы каждый обучающийся будет:**

1.*иметь представление:*

* об основных частях робота;
* об основных приёмах соединения деталей при конструировании механизмов;
* об организации соревнований роботов.

*2. знать:*

* основные конструкции роботов;
* основные программы управления роботами;
* принципы работы и применения датчиков света, расстояния, касания;
* требования к оборудованию;
* основы работы со средой программирования.

*3. уметь:*

* использовать основные команды программирования роботов;
* управлять роботом на соревнованиях;
* устанавливать и обновлять программы.

*4. владеть:*

* навыками работы с ПК;
* основными командами управления роботом;
* приёмами работы с различными палитрами.

**Способы определения результативности:**

* педагогическое наблюдение;
* педагогический анализ активности обучающихся, анализ результатов участия в соревнованиях роботов;
* подготовка и защита проектной работы для участия в мероприятиях;
* участие в конкурсах.

**Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы:**14–16 лет.

**Срок реализации программы:** программа рассчитана на 68 часов (период обучения – сентябрь-май).

**Формы занятий:** групповая, индивидуальная, индивидуально-групповая. Наполняемость группы – не более 15 человек.

**Режим занятий:** продолжительность занятия 2 часа в неделю.

**Содержание программы «Конструирование и робототехника»**

В учебном процессе предполагается использование образовательных конструкторов. На занятиях применяются образовательные конструкторы Mindstorms EV3 и различные подручные материалы. В базовый набор входят: контроллер, моторы, датчики, аккумулятор, соединительные кабели, а также конструктивные элементы – балки, оси, зубчатые колеса, штифты, кирпичи, пластины и другие вспомогательные детали.

**Учебно-тематический план**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов, тем** | **Теоретическая часть** | **Практическая часть** | **Кол-во****часов** |
| 1. | Техника безопасности на занятии. Введение в робототехнику. Области использования роботов | 1 |   | 1 |
|   | **Раздел 1. Введение** |
| 2. | Что такое робот? Органы чувств робота | 2 |  1 | 3 |
| 3. | Сборка робота с двумя моторами. Приёмы соединения деталей |   | 2 | 2 |
|   | **Раздел 2. Основы программирования** |
| 4. | Установка программы.Управление контроллером. Интерфейс программы управления. Окно программы, палитры команд, пульт управления |   | 2 | 2 |
| 5. | Встроенное программное обеспечение («Прошивка»). Загрузка программы. Загрузка управляющего кода в робота. Движение вперёд. Направление движения |   | 2 | 2 |
| 6. | Программирование в среде разработки. Правила программирования |   | 2 | 2 |
|   | **Раздел 3. Движение** |
| 7. | Движение по лабиринту. Скорость и направление. Мощность мотора |   | 2 | 2 |
| 8. | Скорость и направление. Поворот и разворот | 1 | 3 | 4 |
| 9. | Точное движение. Ручная подстройка мощности моторов | 1 | 3 | 4 |
| 10. | Контроль сигналов, управляющих моторами | 1 |  3 | 4 |
| 11. | Синхронизация моторов при движении вперёд |   | 2 | 2 |
| 12.  | Синхронизация моторов при движении по лабиринту | 1 | 3 | 4 |
|   | **Раздел 4. Датчики** |
| 13.  | Датчик «Касания». Обнаружение препятствия |   | 2 | 2 |
| 14.  | Структуры: цикл While (Пока) |   | 2 | 2 |
| 15.  | Датчик «Ультразвуковой». Обнаружение препятствия | 1 |  3 | 4 |
| 16.  | Датчик света. Обнаружение линии |   | 2 | 2 |
| 17.  | Как работает датчик освещённости | 1 |  1 | 2 |
| 18.  | Обнаружение чёрной линии  |   | 2 | 2 |
| 19.  | Отслеживание линии |   | 2 | 2 |
| 20.  | Движение вдоль линии с одним датчиком | 1 | 3 | 4 |
| 21.  | Движение вдоль линии с двумя датчиками | 1 | 3 | 4 |
| 22.  | Таймер. Отслеживание линии | 1 |  1 | 2 |
| 23.  | Датчик оборотов. Отслеживание линии |   | 2 | 2 |
|   | **Раздел 5. Переменные и функции** |
| 24.  | Переменные. Автоматическое нахождение порога | 1 | 3 | 4 |
| 25.  | Переменные и функции | 1 | 1 | 2 |
| 26.  | Принципы автоматического регулирования | 1 | 1 | 2 |
|   | Итого | 15 | 57 | 68 |

**Содержание**

**Тема 1.** Техника безопасности на занятии. Введение в Робототехнику. Области использования роботов.

**Тема 2.** Что такое робот? Органы чувств робота. Какие органы чувств есть у человека, какие органы «чувств» могут быть у роботов – домашних, промышленных, в будущем. Работа с датчиками измерения параметров окружающей среды.

**Тема 3. Практическая работа.** Сборка робота с двумя моторами. Приёмы соединения деталей. Сборка учебного робота.

**Тема 4. Практическая работа.** Установка программы. Установка программного обеспечение на компьютер. Управление контроллером. Интерфейс программы управления. Окно программы, палитра команд, пульт управления.

**Тема 5. Практическая работа**. Встроенное программное обеспечение («прошивка»). Загрузка программы. Загрузка управляющего кода в робота. Движение вперёд. Загрузка «прошивки» в блок EV3. Создание кода управляющей программы для прямолинейного движения вперёд. Настройка блока движения на заданное расстояние и заданное время. Настройка направления движения.

**Тема 6. Практическая работа.** Программирование в среде разработки. Правила программирования. Основные правила написания программ: синтаксис и пунктуация.

**Тема 7. Практическая работа.** Движение по лабиринту. Скорость и направление. Мощность мотора. Улучшение программы управления для точного прямолинейного движения робота методом снижения его скорости.

**Тема 8.** Скорость и направление. Поворот и разворот.

**Практическая работа.** Подбор различных комбинаций мощности моторов робота для выполнения поворота или разворота. Выполнение последовательности движений.

**Тема 9.** Точное движение. Ручная подстройка мощности моторов. Практическая работа. Ручная корректировка мощности моторов для точного прямолинейного движения.

**Тема 10.** Контроль сигналов, управляющих моторами. Встроенный в мотор датчик оборотов. Настройка моторов.

**Тема 11. Практическая работа.** Синхронизация моторов при движении вперёд. Использование команды «Синхронизация моторов» для равномерного движения робота без ускорения и замедления.

**Тема 12.** Синхронизация моторов при движении по лабиринту. Практическая работа. Алгоритм точного движения на повороте.

**Тема 13. Практическая работа.** Датчик касания. Обнаружение препятствия. Выбор расположения датчиков касания для обнаружения препятствия.

**Тема 14. Практическая работа.** Структуры: цикл While. Изучение цикла While.

**Тема 15.** Датчик ультразвуковой. Обнаружение препятствия. Получение данных от датчика расстояния.

**Тема 16.** Датчик света. Работа с датчиком света: измерение изменений освещённости в классе, исследование отражающей способности разных поверхностей.

**Практическая работа.** Обнаружение линии. Особенности применения датчика света (освещённости) в отличие от датчиков касания или расстояния.

**Тема 17.** Как работает датчик освещённости. Физические процессы работы датчика освещённости. Задание порога освещённости для определения белого и чёрного.

**Тема 18. Практическая работа**. Обнаружение чёрной линии. Применение датчика света и подбор порога уровня освещённости для обнаружения чёрной линии.

**Тема 19.** Отслеживание линии. Построение алгоритма отслеживания края линии, используя блоки «Жди темноты» и «Жди света».

**Тема 20.** Движение вдоль линии с одним датчиком.

**Практическая работа.** Создание программы движения вдоль линии. Создание оптимального алгоритма, используя условие (Если-Иначе, if-else).

**Тема 21.** Движение вдоль линии с двумя датчиками света. Алгоритм движения робота с двумя датчиками.

**Практическая работа.** Создание программы с более эффективным алгоритмом для движения по линии. Преодоление перекрёстков и сложных поворотов становится возможным для робота.

**Тема 22.** Таймер. Отслеживание линии. Изучение команды «Таймер» для движения робота на заданное время.

**Тема 23.** Датчик оборотов. Как устроен датчик оборотов. Решение задач с использованием датчика оборотов.

**Практическая работа.** Отслеживание линии. Использование датчика оборотов для движения робота на заданное расстояние.

**Тема 24.** Переменные. Введение понятия переменных для представления данных с датчиков.

**Практическая работа.** Автоматическое нахождение порога. Изучение мира значений и особенно «структур», которые используются для представления и хранения значений, называемых «переменными». Использование значения датчика света для тёмного и светлого участков, которые были сохранены в переменных, для вычисления среднего значения.

**Тема 25.** Переменные и функции. Введение понятий «переменные» и «функции» для представления связи между данными с датчиков и выполняемыми действиями.

**Практическая работа.** Автоматическая настройка робота перед движением с использованием «функции». Применение метода сохранения значения датчика освещённости в «переменные», а также использование датчика касания для взаимодействия робота и человека.

**Тема 26.** Принципы автоматического регулирования.

**Практическая работа.** Включение ПИД-контроля скорости моторов робота для более эффективного и точного движения робота вдоль линии.

**Методическое обеспечение занятий**

Образовательные наборы для конструирования предназначены для групповой работы, что даёт возможность обучающимся одновременно приобретать и навыки сотрудничества, и умение справляться с индивидуальным заданием, составляющим часть общей задачи. Конструируя и добиваясь того, чтобы созданные модели работали по определенной заданной программе, тестируя полученные конструкции и запрограммированных роботов, обучающиеся получают возможность учиться на собственном опыте, поэтапно выполняя задания разной сложности. Принцип обучения «шаг за шагом» обеспечивает обучающимся возможность работать в собственном темпе. В программе учитывается разница в уровнях подготовки детей, индивидуальные различия в их познавательной деятельности, восприятии, внимании, памяти, мышлении, речи, моторике и т. д., связанные с возрастными, психологическими и физиологическими индивидуальными особенностями детей младшего школьного возраста.

Программа задумана таким образом, чтобы постоянно привлекать и удерживать внимание учеников, стимулируя мотивацию к обучению. Дополнительные элементы, содержащиеся в каждом наборе конструктора, позволяют обучающимся создавать модели не только по схемам, имеющимся в наборах, но и по собственному замыслу. Все комплекты полностью соответствуют индивидуальным возможностям обучающихся и способствуют успешному обучению каждого ребёнка любого уровня подготовки.

Образовательные наборы позволяют постигать взаимосвязь между различными областями знаний. Интересные и несложные в сборке модели из образовательного конструктора дают ясное представление о работе механических конструкций, о силе, движении и скорости. Образовательные конструкторы помогают освоить основы конструирования и роботостроения, провести эксперимент по автоматическому управлению роботом или производственным процессом, научиться программировать. Из деталей конструктора учащиеся строят уменьшенные аналоги различных механических устройств и механизмов.

В целях роста мотивации и эффективности учебной деятельности в программе предусматривается включение обучающихся в учебно-исследовательскую и проектную деятельность, которая направлена не только на повышение компетентности школьников в области конструирования и робототехники, но и на создание конкретной законченной модели.

*Используются следующие этапы работы над проектом:*

1) выбор и обоснование темы проекта;

2) поиск информации и разработка модели проекта;

3) сборка механизма;

4) составление программы для работы механизма;

5) тестирование механизма, устранение дефектов и неисправностей, отладка программы;

6) защита проекта.

Такие учебно-исследовательские и проектные работы позволяют сочетать различные виды познавательной деятельности. Для построения индивидуальной траектории развития обучающихся необходимо учитывать взаимосвязь уровня сформированности универсальных учебных действий со следующими показателями:

- с состоянием здоровья детей;

- с успешностью освоения обязательных учебных предметов;

- с умением слушать собеседника и задавать вопросы;

- со стремлением понять и решить учебную задачу;

- с владением навыками общения со сверстниками;

- с умением планировать, контролировать развитие универсальных учебных действий.

Программа направлена на развитие мелкой моторики при конструировании, а также помощь обучающимся выполнять задания по программированию от простого к сложному и самореализовываться в выбранном направлении.

Методика работы по программе характеризуется общим поиском эффективных технологий, позволяющих конструктивно воздействовать как на развитие индивидуальных качеств обучающихся, позволяющих успешно осваивать предлагаемый материал, так и на совершенствование их возможностей в коллективной работе в группах по 2–3 человека.

*Дидактическое обеспечение*

При организации практических занятий используется следующее учебно-дидактическое обеспечение:

* электронные задания;
* раздаточный материал по темам модуля в электронном или печатном виде.

**Условия реализации программы**

* Для успешной реализации данной программы необходимо иметь класс ПЭВМ с характеристиками, не уступающими Pentium 4, объёмом оперативной памяти от 2 Гб, дисковой памяти – не менее 200 Гб. Количество компьютеров – не менее 10–12 штук, по одному компьютеру на каждого или на группу из двух обучающихся.
* Для ведения образовательного процесса необходимо использование проекционного оборудования.

**Программное обеспечение**

* LEGO MINDSTORMS EV3

Для реализации программы необходимы:

* кабинет для конструирования и занятий робототехникой, учебно-наглядные пособия, наборы конструкторов LEGO EV3, ТРИК, ЗНАТОК, конструктор металлических деталей;
* электронные задания;
* раздаточный материал по темам модуля в электронном или печатном виде;
* книга для педагога;
* рабочие бланки для обучающихся;
* презентации к занятиям;
* компьютер для педагога, проектор, маркерная доска;
* компьютеры для обучающихся.

**Список литературы для педагога**

1. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ 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».

2. Примерные требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей (письмо Министерства образования РФ от 11.12.2006 № 06-1844).

3. Белиовский Н. А., Белиовская Л. Г. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход. – М.: ДМК-пресс, 2015.

4. Злаказов А., Горшков Г., Шевалдина С. Уроки ЛЕГО-конструирования в школе. – М.: БИНОМ, 2011.

5. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5–6 классов. – М.: БИНОМ, 2014.

6. Справочное пособие к программному обеспечению Robolab 2.9.4. – М.: ИНТ.

7. Сухомлинский В. Л.  Воспитание коллектива. – М.: Просвещение, 1989.

8. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. 3-е изд. – СПб.: Наука, 2014.

**Список литературы для обучающихся**

1. Клаузен Петер. Компьютеры и роботы. – М.: Мир книги, 2006.

2. Макаров И. М., Топчеев Ю. И. Робототехника. История и перспективы. – М.: Наука, Изд-во МАИ, 2003.

3. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2014

**Ресурсы сети Internet по профилю**

1. Russian software developer network // Русское сообщество разработчиков программного обеспечения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nnxt.blogspot.ru/>

2. Каталог программ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.legoengineering.com/category/support/building-instructions/>, <http://nnxt.blogspot.ru/search/label/>

3. RoboLab developer network // Сообщество разработчиков RoboLab [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.legoengineering.com/>

4. Сообщество разработчиков ТРИК [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://blog.trikset.com/>