

УТВЕРЖДАЮ
Директор ОГАПОУ СПК
Н.Н. Спиридонова



НАПРАВЛЕННОСТЬ: ТЕХНИЧЕСКАЯ

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«РОБОТОТЕХНИКА»**

Уровень программы - базовый

Возраст обучающихся – 15 -18 лет

Срок реализации программы – 1 год

Составитель:

Багров Дмитрий Андреевич,

преподаватель спецдисциплин

Старый Оскол

2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ:

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	2
2. УЧЕБНО - ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.	6
3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ.	7
4. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	10
5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	12
6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:.....	15
7. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	15
8. ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ.....	15

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Предмет робототехники – это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике – с многостепенными механизмами типа манипуляторов.

Робототехника – это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов – роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

На занятиях по Робототехнике осуществляется работа с образовательными конструкторами серии LEGO Mindstorms и POP-BOT . Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования RoboLab и Arduino.

Образовательная программа по робототехнике – это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий обучающиеся научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

В распоряжении обучающихся будут предоставлены Лего-конструкторы и конструкторы на базе ARDUINO, оснащенные специальным микропроцессором, позволяющим создавать программируемые модели роботов. С его помощью обучаемый может запрограммировать робота на выполнение определенных функций.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в олимпиадах по

робототехнике, что значительно усиливает мотивацию обучающихся к получению знаний.

Образовательная программа по робототехнике имеет **техническую направленность**, т.к. так как в наше время робототехники и компьютеризации 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.

Актуальность развития данной программы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нано технологии, электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники.

В педагогической целесообразности данной программы не приходится сомневаться, т.к. обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным. В процессе конструирования и программирования кроме этого обучающиеся получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Возраст обучающихся колеблется от 12 до 18 лет.

Сроки реализации программы 1 год.

Режим работы, в неделю 2 занятия по 2 часа. Часовая нагрузка 144 часа.

Цель: развитие творческих способностей и формирование профессионального самоопределения обучающихся в процессе конструирования и проектирования.

Задачи:

Обучающие:

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Прогнозируемый результат:

По завершению данной дополнительной образовательной программы обучающиеся должны:

Знать:

- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- элементную базу при помощи которой собирается устройство;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;
- порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;
- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами.

Уметь:

- проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструкторов и конструкторов Arduino;
- создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов.

Ожидаемые результаты программы дополнительного образования и способы определения их результативности заключаются в следующем:

- результаты работ обучающихся будут зафиксированы на фото и видео в момент демонстрации созданных ими роботов из имеющихся в наличии учебных конструкторов по робототехнике;

- фото и видео материалы по результатам работ обучающихся будут размещаться на сайте колледжа;

- фото и видео материалы по результатам работ обучающихся будут представлены для участия на фестивалях и олимпиадах разного уровня;

Механизм отслеживания результатов

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы:

- олимпиады;
- соревнования;
- фестивали;
- учебно-исследовательские конференции (научно практическая конференция городских учебно-исследовательских работ)

2. УЧЕБНО - ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.

№ раздела	Название раздела	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводный раздел.	2	2	
2	Основы конструирования	8	2	6
3	Альтернативные источники энергии	8	2	6
4	Первое знакомство с программой LEGO Mindstorms Education	4	2	2
5	Программирование серводвигателя	16	4	12
6	Создание и программирование роботов с одним датчиком	6	2	4
7	Создание и программирование роботов с несколькими датчиками	18	2	16
8	Рука для робота	12	2	10
9	Имитируем способы передвижения живых организмов	16	2	14
10	Изучение аппаратно-вычислительной платформы ARDUINO	18	2	16
11	Программирование мобильного робота POP-BOT	36	2	34
Итого		144	24	120

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ.

Раздел 1. Вводный раздел

Введение. Техника безопасности. Роботы вокруг нас. Знакомство с оборудованием конструктора LEGO NXT Mindstorms: электронные компоненты, соединительные и конструкционные элементы.

Раздел 2. Основы конструирования

Прочность конструкции и способы повышения прочности. Блок и рычаг. Ременная передача. Шасси для мобильного робота. Устойчивость модели.

Раздел 3. Альтернативные источники энергии

Преобразование энергии ветра и воды. Применение силы ветра для движения модели.

Раздел 4. Первое знакомство с программой LEGO Mindstorms Education

Подключение NXT. Команды, палитры инструментов. Использование дисплея NXT. Создаем анимацию.

Раздел 5. Программирование серводвигателя

Устройство и применение. Зубчатые передачи. Блок Движение. Разработка программ «Движение вперед-назад», «Робот-волчок», «Движение с ускорением», «Изучаем тормоза». Плавный поворот, движение по кривой. Разработка программ «Восьмерка», «Змейка», «Поворот на месте», «Спираль». Блок Цикл. Первая подпрограмма. Разработка программ «Парковка», «Выход из лабиринта».

Раздел 6. Создание и программирование роботов с одним датчиком

Управление роботом с помощью микрофона. Блок Переключатель. Датчик касания. Обнаружение препятствия с помощью датчика касания. Датчик освещенности. Ограничение движения линией. Движение вдоль линии с применением датчика освещенности. Ультразвуковой датчик. Определение роботом расстояния до препятствия. Изготовление роботов для состязаний «Движение по линии», «Лестница» с использованием одного датчика. Итоговое занятие в форме состязания роботов.

Раздел 7. Создание и программирование роботов с несколькими датчиками

Движение по линии с применением двух датчиков. Робот, исследующий местность. Конструкция с применением ультразвукового датчика и датчика освещенности. «Горячо – Холодно». Обнаружение источников тепла. Создание робота с использованием датчика температуры и датчика света. Создание робота с применением датчиков магнитного поля и освещенности. Создание робота с применением датчика магнитного поля и ультразвукового датчика.

Раздел 8. Рука для робота

Создание «Робота-художника», «Автопогрузчика», «Руки для кубиков», «Робота-манипулятора», «Робота-сортировщика».

Раздел 9. Имитируем способы передвижения живых организмов

«Робот-гусеница», «Робот-собака», «Сороконожка», «Робот-рыба», «Робот-гуманоид».

Раздел 10. Изучение аппаратно-вычислительной платформы

ARDUINO

Биты и байты. Базовая структура программы. Последовательное выполнение программы. Прерывание выполнения программы. Структура программы Arduino. Первая программа с Arduino. Команды Arduino и их применение. Комментарии в исходном тексте . Фигурные скобки. Точка с запятой. Типы данных и переменные. Имя переменной. Локальные и глобальные переменные. Различные типы данных. Операторы. Директива #define. Управляющие конструкции. Циклы. Функции и подпрограммы. Функции преобразования типа. Математические функции. Последовательный ввод/вывод. Как функционирует последовательный интерфейс? Программная эмуляция. Конфигурация входа/выхода и установка порта. Аналоговый ввод данных и АЦП. Аналоговый выход ШИМ. Некоторые специальные функции. Установка паузы с помощью delay. Функции случайных чисел . Регулятор уровня яркости светодиода с транзистором. Плавное мигание. Подавление дребезга контактов кнопок. Задержка включения. Задержка выключения. Светодиоды и Arduino.

Подключение больших нагрузок. ЦАП на основе ШИМ-порта. С музыкой все веселей. Свет свечи с помощью микроконтроллера. Контроль персонала на проходной. Часы реального времени. Программа школьных часов. Управление вентилятором . Автомат уличного освещения. Сигнализация. Кодовый замок. Измеритель емкости с автоматическим выбором диапазона. Профессиональное считывание сопротивления потенциометра. Сенсорный датчик. Конечный автомат.

Раздел 11. Программирование мобильного робота POP-BOT

Базовые перемещения POP-BOT. Бампер робота POP-BOT. Простейшее программирование ЖКИ SLCD16x2. Управление ЖКИ SLCD16x2 с помощью команд. Обнаружение белых и черных участков поверхности. Движение POP-BOT в пределах границы. Движение POP-BOT между двумя параллельными линиями. Движение робота вдоль черной линии. Обнаружение пересечения линий. Движение POP-BOT вдоль линий, пересекающихся под углом. Движение по участку с большим количеством пересекающихся линий. POP-BOT обнаружение края стола. Чтение данных с модуля GP2D120. Бесконтактная система предотвращения столкновений. Управление сервомоторами. Поиск объектов.

4. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основными принципами обучения являются:

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 обучающихся 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, обучающийся 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 обучающийся, 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 обучающихся.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (олимпиады, фестивали, соревнования);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- наглядные;
- словесные;
- практические.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования;
- поощрение и порицание.

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос);
- текущие (наблюдение, ведение таблицы результатов);
- тематические (билеты, тесты);

- итоговые (соревнования).

Основные направления и содержание деятельности

Теоретические занятия по изучению робототехники строятся следующим образом:

- объявляется тема занятий;
- раздаются материалы для самостоятельной работы и повторения материала или указывается где можно взять этот материал;
- теоретический материал преподаватель дает обучаемым, помимо вербального, классического метода преподавания, при помощи различных современных технологий в образовании (аудио, видео лекции, экранные видео лекции, презентации, интернет, электронные учебники);
- проверка полученных знаний осуществляется при помощи тестирования обучаемых.

Практические занятия проводятся следующим образом:

- объявляется тема занятий;
- преподаватель показывает конечный результат занятия, т.е. заранее готовит (собирает робота или его часть) практическую работу;
- далее преподаватель показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов робота;
- преподаватель отдает обучаемым, ранее подготовленные самостоятельно мультимедийные материалы по изучаемой теме, либо показывает где они размещены на его сайте посвященном именно этой теме;
- далее обучаемые самостоятельно (и, или) в группах проводят сборку узлов робота;
- практические занятия начинаются с правил техники безопасности при работе с различным инструментом и с электричеством и разбора допущенных ошибок во время занятия в обязательном порядке.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Компьютерный класс (14 компьютеров) – на момент программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов.

2. Наборы конструкторов:

- LEGO MINDSTORMS Education NXT Базовый набор 9797 – 8 шт;
- LEGO MINDSTORMS NXT Набор ресурсный 9695 – 8шт
- POP – BOT – 13 шт;
- Контроллеры Arduino – 13 шт;
- Монтажные платы – 13 шт;
- Резисторы на 220 Ом - 30 шт.
- Резисторы на 1 кОм - 30 шт.
- Резисторы на 10 кОм - 30 шт.
- Переменный резистор (потенциометр) - 30 шт.
- Фоторезистор - 13 шт.
- Термистор - 13 шт.
- Конденсаторы керамические на 100 нФ - 40 шт.
- Конденсаторы электролитические на 10 мкФ - 40 шт.
- Конденсаторы электролитические на 220 мкФ - 40 шт.
- Транзисторы биполярные - 13 шт.
- Транзистор полевой MOSFET - 13 шт.
- Диоды выпрямительные - 13 шт.
- Светодиоды 5 мм красные - 13 шт.
- Светодиоды 5 мм зелёные - 13 шт.
- Светодиоды 5 мм жёлтые - 13 шт.
- Трёхцветный светодиод - 13 шт.
- 7-сегментный индикатор - 13 шт.
- Кнопка тактовая - 40 шт.
- Пьезо-пищалка - 13 шт.

- Выходной сдвиговый регистр 74НС595 - 13 шт.
- Инвертирующий Триггер Шмитта - 13 шт.
- Клеммник нажимной - 13 шт.
- Соединительные провода «папа-папа» - 130 шт.
- Кабель USB тип А — В - 13 шт.
- Кабель питания от батарейки Крона - 13 шт.
- Штырьковые соединители (1×40) - 20 шт.
- Мотор FA-130 - 20 шт.
- Микросервопривод - 10 шт.
- Светодиодная шкала - 13 шт.
- Текстовый экран 16×2 - 13 шт.

6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2020, 278 стр.;
2. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab):Справочное пособие, - М.: ИНТ, 2019, 150 стр.
3. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab).Эксперименты с моделью вентилятора: Учебно-методическое пособие, - М.: ИНТ, 2021, 46 с.
4. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2019, 345 стр.;
5. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий;
6. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2021;
7. Программное обеспечение LEGO Education NXT v.2.1.;
8. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2021, 59 стр.

7. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Соммер У.Програмирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2018. – 256 с.
2. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2019. – 401 с.
3. Оуэн Бишоп. Програмирование LEGO MINDSTORMS NXT, 2018. – 256 с.
4. Лидия Белиовская, Александр Белиовский. Програмируем микрокомпьютер NXT. - ДМК Пресс, 2019. - 280 с.

8. ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

5. www.school.edu.ru/int
6. <http://www.prorobot.ru>

7. <http://www.nnxt.blogspot.ru>
8. <http://www.ielf.ucoz.ru>
9. <http://www.fiolet-korova.ru>
10. <http://www.mindstorms.ru>
11. <http://www.lego56.ru>
12. <http://www.robot-develop.org>
13. <http://www.lego.detmir.ru>