

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №1» с. Грачевка
Грачевского муниципального округа Ставропольского края

«Согласовано»
руководитель центра
естественно- научного и
технологического профиля
«Точка роста»

30.08.2024 г. *В.А. Хохлова* В.А. Хохлова

«Утверждаю»

директор МКОУ СОШ 1
с. Грачевка

О.Н. Ломакина О.Н. Ломакина



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОБОТОТЕХНИКА»

с использованием оборудования центра естественно - научной и
технологической направленности «Точка роста»
для обучающихся 6 – 8 классов

Срок реализации: 2 года
Уровень: базовый

Разработана педагогом
дополнительного
образования
Шишмарёвым Евгением Николаевичем

с. Грачевка, 2024 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» создавалась как профориентационный ресурс формирования интереса к инженерным и рабочим профессиям. Она соответствует федеральному компоненту государственного стандарта общего образования, имеет **техническую направленность**.

В условиях перехода современного общества от индустриальной экономики к инновационной экономике знаний существует острая необходимость в обеспечении кадрового корпуса страны высококвалифицированными инженерными и рабочими кадрами в научно-технической сфере. Обеспечить эту потребность может команда профессионалов, способных проектировать, управлять и поддерживать сложные технологические процессы. В подготовке такой команды большую пропедевтическую роль играет система общего и дополнительного образования.

Актуальность.

Данная образовательная программа ориентирована на молодежь, проявляющую интерес к деятельности в сфере научно-технического творчества. Предметом робототехники является создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем, комплексов различного назначения. Содержательные направления робототехники являются эффективным методом для изучения важных областей науки, технологии, конструирования.

Программа способствует решению важных задач воспитания личности современного ребенка – гуманной, духовно богатой, технически грамотной. Программа «Робототехника» направлена на внедрение и распространение реальной практики профориентации талантливой молодежи на инженерно-конструкторские специальности. Занятия позволят школьникам ощутить творчество в работе от «идеи» до её «реализации».

Программа отвечает вызовам информационного общества, которое диктует современному образованию имидж человека XXI века, основными качествами которого являются: ориентированность на знания и использование новых технологий, активное стремление расширить жизненный горизонт,

- установка на рациональное использование своего времени и проектирование своего будущего,
- эффективное социальное сотрудничество в условиях глобализации.

Новизна программы заключается в создании новой методики изучения школьниками передовых современных технологий на основе разработки автоматизированных мобильных устройств в новых технических и алгоритмических решениях.

В основу программы положены практические занятия для обучения основам робототехники учащихся старших классов. Обучение основано на принципах интеграции теоретического обучения, достаточного для осуществления практической, исследовательской, самостоятельной научной деятельности и технико-технологического конструирования автоматизированных мобильных устройств на основе микроконтроллеров.

Разработан учебный комплект для проведения практических работ по управлению моделями устройств на основе программируемых микроконтроллеров, что составляет содержательную основу данной программы.

Изучение взаимодействия электронных устройств, механики и программирования дает новое поле для творческой деятельности обучающихся.

Педагогическая целесообразность и отличительная особенность данной программы заключается в том, что сделана попытка поэтапной интеграции знаний, получаемых обучающимися в средней и старшей школы с задачами современной электроники, программирования и механики.

Обучение нацелено на раннее выявление и допрофессиональное становление одаренных (талантливых) детей и молодежи как через приобретение знаний и умений, так и через развитие творческих навыков посредством участия в творческих конкурсных состязаниях.

Популяризации науки, научной, изобретательской и конструкторской деятельности.

Адресат программы: Программа курса рассчитана для обучающихся 5-11 классов, вне зависимости от пола. Курс состоит из теоретических и практических занятий в соотношении примерно 1/3 (теория/практика).

Объем программы: 408 часов (204 в первый год, 204 часов во второй год обучения).

Цели:

Всесторонняя подготовка учащейся молодежи к инновационной деятельности, создание условий для включения их в техническое творчество, изобретательство и предпринимательство. обучение школьников основам робототехники с позиций механики, электроники и программирования;
познакомить учащихся с историей развития, назначением, общими принципами проектирования и областью применения средств робототехники.

Задачи.

Обучающие:

Формирование знаний и навыков, необходимых при работе с электронными компонентами, устройствами, приборами и программами.

научить учащихся правильно использовать основные термины и понятия в области робототехники;

научить понимать назначение средств робототехники;

Развивающие:

формирование творческого мышления;

стимулирование познавательной активности учащихся через включение их в различные виды проектной деятельности;

развитие интереса учащихся к современным областям микроэлектроники;

создание условий для формирования умения самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей (планирование предстоящих действий, самоконтроль, умение применять полученные знания, приемы и опыт конструирования других объектов, выбор материала и т.д.);

развитие способности ставить перед собой задачи и добиваться их выполнения;

организация разработок технико-технологических проектов.

Воспитательные:

формирование инновационного подхода ко всем сферам жизнедеятельности человека;

развитие трудолюбия и целеустремленности;

формирование навыков современного организационно-экономического и экологического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию к современным рыночным отношениям.

Формы и режим занятий:

Занятия проводятся в групповой форме и в режиме индивидуальных консультаций.

Наполняемость группы до 15 человек.

Также возможна реализация настоящей дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы с использованием дистанционных образовательных технологий.

Индивидуальная позиция педагога, цели и задачи программы реализуются в рамках таких видов занятий как:

- информационно – обучающее занятие в компьютерном кабинете,
- практическое занятие по проектированию и моделированию,
- практикум,
- мастер – класс,
- творческая мастерская,
- экскурсия,
- -онлайн-лекции, виртуальная экскурсия
- практическая работа,
- конкурс, соревнования
- самостоятельная работа.

При подготовке и проведении занятий применяются следующие технологии:

- **проектная деятельность** - основная технология освоения программы обучающимся. Через проектную деятельность обучающийся проектирует (совместно с педагогом) и реализует индивидуальную образовательную траекторию в рамках данной программы;
- **информационные технологии** (различные способы, механизмы и устройства обработки и передачи информации) позволяют визуально представить замысел будущего проекта, конструируемой модели; создать демонстрационные дидактические материалы к занятиям; составить объемную модель в виртуальном пространстве; обработать результат реализации проекта в различных редакторах, получить экспертную оценку.
- **технологии ТРИЗ (теория решения изобретательских задач)** дают обучающимся возможность самостоятельно решать изобретательские задачи в проектной деятельности, тренировать образное воображение и системное мышление в процессе формирования замысла будущего технического проекта и планирования способов его воплощения.
- **технологии программированного обучения** используются при работе обучающихся с программой LEGO Mindstorms EV3, которая позволяет овладеть знаниями и навыками в области программирования и алгоритмизации.

Методы деятельности:

- методы практико-ориентированной деятельности (упражнение, профессиональная проба),
- словесные методы обучения (консультация, беседа),
- онлайн-лекции, виртуальная экскурсия
- исследовательские методы (эксперимент),
- проектные методы (разработка и защита проектов, создание творческих работ),
- экскурсии.

Режим занятий: занятия проводятся еженедельно (на первом и втором году обучения 1 раз в неделю по 6 часов).

**Учебно-тематический план
1 год обучения**

№ п/п	Название темы	Кол-во часов			Формы организации занятий	Формы контроля
		Всего	Теория	Практика		
	Раздел: Введение в Робототехнику.				информационно – обучающее занятие в компьютерном кабинете -онлайн-лекции, виртуальная экскурсия	Защита проекта.
1	Понятие о робототехнике. Техника безопасности.	6	6			
2	Свободное конструирование. Проверка	12	2	10		
	Раздел: Логические операции				практическое занятие по проектированию и моделированию, практикум, -онлайн-лекции, виртуальная экскурсия	Практическое задание
3	Логические переменные.	6	2	4		
4	Типы логических операций с данными.	6	2	4		
5	Логические операции «И», «Или»	6	2	4		
6	Логические операции «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ»	6	2	4		
7	Использование логических переменных в сравнении, переключателях, интервале,	12	2	10		

	цикле.					
	Раздел: Работа с массивами.					
8	Типы массивов. Работа с массивами.	6	2	4	практическое занятие по проектированию и моделированию, практикум, -онлайн-лекции, виртуальная экскурсия	Устный опрос, творческие задания
9	Использование массивов в программировании. Числовые, логические массивы.	6	2	4		
10	Логическое сложение.	6	2	4		
11	Подготовка к районным соревнованиям.	12		12		
	Раздел: Работа с нестандартными датчиками.					
12	Датчики: гироскоп, акселерометр, компас, магнитный мультидатчик, датчик температуры, датчик барометрический, двух-диапазонный инфракрасный детектор 3-х зон, датчик инфракрасный 9-ти зонный	18	2	16	практическое занятие по проектированию и моделированию, практикум, мастер – класс, -онлайн-лекции, виртуальная экскурсия	Устный опрос, творческие задания
	Раздел: Продвинутое программирование движения по линии.					
13	Кубический регулятор.	6	2	4	практическая работа, самостоятельная работа. -онлайн-лекции, виртуальная экскурсия	Практическое задание
14	Внутренние соревнования	6		6		
	Раздел: Микро					
15	Микроэлектроника и микроконтроллеры	12	2	10	практикум, мастер – класс, соревнования виртуальная экскурсия	Практическое задание
16	Делитель напряжения	12	2	10		
17	Схемотехника	24	6	18		
18	Технические инновации	36	2	34	Подготовка материалов из разных источников. виртуальная экскурсия	Практическое задание
19	Заключительное занятие	6	6		самостоятельная работа	
	ИТОГО:	204	46	158		

Содержание программы 1 год обучения

Раздел: Введение в Робототехнику.

Тема 1: Понятие о Робототехнике.

Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.

Тема 2: Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование.

Выполнение одной из списка поставленных задач. Свободное творчество. Защита проекта.

Раздел: Логические операции.

Тема 3: Логические переменные.

Логический тип данных. Применение логических переменных. Вариативность логики.

Краткий экскурс в типы неклассической логики.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема 4: Типы логических операций с данными.

Типы логических операций с данными. «И», «ИЛИ», «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ».

Тема 5: Логические операции «И», «Или»

Типы логических операций с данными. «И», «ИЛИ». Применение на практике.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема 6: Логические операции «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ»

Типы логических операций с данными «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ»

Применение на практике. Определение Модальной логики, применение на практике.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема 7: Использование логических переменных в сравнении, переключателях, интервале, цикле.

Применение логических данных при работе с сравнением, переключателями, интервалом, циклом, ожиданием и другими операторами.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Раздел: Логические операции.

Тема 8: Типы массивов. Работа с массивами.

Определение массива. Размерность массива, Форма или структура массива, определение индекса. Динамический массив.

Тема 9: Использование массивов в программировании. Числовые и логические массивы.

Значение массивов в программировании, примеры. Запись, чтение, работа с индексом массива и содержанием.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Тема 10: Логическое сложение.

Логическое сложение. Другие логические операции. Логические операции с логическими массивами.

Задания для самостоятельной работы.

Тема 11: Подготовка к районным соревнованиям.

Подготовка к районным соревнованиям. Задания для самостоятельной работы.

Раздел: Работа с не стандартными датчиками.

Тема 12: Датчики: гироскоп, аксерометр, компас, магнитный мультидатчик, датчик температуры, датчик барометрический, двух-диапазонный инфракрасный детектор 3-х зон, 9-ти зонный инфракрасный датчик.

Датчики: гироскоп, аксерометр, компас, магнитный мультидатчик, датчик температуры, датчик барометрический, двух-диапазонный инфракрасный детектор 3-х зон, 9-ти зонный инфракрасный датчик. Применение в проектной и соревновательной деятельности. Задания для самостоятельной работы.

Раздел: Продвинутое программирование движения по линии.

Тема 13: Кубический регулятор.

Алгоритм с применением кубического коэффициента для движения по черной и инверсной линии. Задания для самостоятельной работы.

Тема 14: Внутренние соревнования

Примирение на практике всех типов регуляторов и сравнение их преимуществ и недостатков.

Раздел: Микро

Тема 15: Микроэлектроника и микроконтроллеры

Микроэлектроника. Применение и перспективы развития направления. Производство микропроцессоров в России. Платформа Arduino. Технические спецификации. Правила техники безопасности. Правила работы с оборудованием.

Микроконтроллеры — основа управления. Как работает микроконтроллер. Порты ввода/вывода. Маркировка на плате микроконтроллера. RISC архитектура. Оцифровка. ЦАП и АЦП.

Тема 16: Делитель напряжения

Схема делителя напряжения. Примеры. Применение делителя для считывания показаний датчика. Потребитель тока. Подключение нагрузки. Расход энергии «впустую». Применимость делителя напряжения. Для чего не подходит делитель напряжения. Опасные факторы и возгорание.

Практическая работа №7 «Делитель напряжения»

Создание простейшей схемы с делителем напряжения. Расчёт электрических параметров цепи.

Тема 17: Схемотехника

Микроархитектура. Электронные компоненты. Электронно-логические схемы. Поиск решения поставленных технических задач. Решение на практике задачи средней группы.

Тема 18: Технические инновации

Теоретический материал

Творчество в технике. Инновация — что это? Как рассказать о своём изобретении. Проект — что это? Презентация проекта. Размещение информации в сети Интернет. Программное обеспечение Fritzing для быстрой разработки электрических схем на основе электронных компонентов и микроконтроллера Arduino.

Практическая работа - Компьютерное моделирование. Изучение компьютерной программы Fritzing для создания принципиальных электрических схем и их визуализации.

Тема 19: Заключительное занятие. Презентация собственных разработок.

Учебно-тематический план 2 год обучения

№ п/п	Название темы	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
Раздел: История информационных систем					
1	Вводное занятие, повторение изученного материала, техника безопасности	2	2		Беседа, опрос,
2	История развития робототехники и информационных систем	4	4		
Раздел: Спортивная робототехника					
3	История развития спортивной робототехники	2	2		Устный опрос, контрольное практическое задание
4	Робототехнические соревнования проводимые в мире.	4	2	2	
5	Роботы, используемые для спортивной робототехники.	6	2	4	
Раздел: FirstTechChallenge					
6	Регламенты FTC	12	4	8	
7	Правила ведения инженерной книги	6	2	4	

Раздел: Tetrix					Устный опрос, контрольное практическое задание
8	Знакомство с конструктором Tetrix	8	2	6	
9	Правила сборки электрических цепей в Tetrix	10	2	8	
10	Сборка простейших механизмов	18	6	12	
11	Изучение программного комплекса RobotC.	18	6	12	
12	Основы программирования на языке RobotC	18	6	12	
13	Создание адаптивных алгоритмов	12	6	6	
14	Устройства ввода конструктора Tetrix	12	6	6	
15	Создание многозадачных управляемых роботов	12	6	6	
Раздел: Проектная деятельность					Соревнования, защита проектов
16	Постановка задачи, поиск решения	6	2	4	
17	Проектная работа, представление проекта	24	4	20	
18	Часы, выделенные на самостоятельную и соревновательную деятельность обучающихся	24		24	
19.	Заключительное занятие	6	6	-	
ИТОГО:		204	70	134	

Содержание программы 2 года обучения

Раздел: История информационных систем.

Тема 1: Вводное занятие, повторение изученного материала, техника безопасности. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в информационных системах.

Тема 2: История развития робототехники и информационных систем. Определение информационная система, история развития. Области применения информационных систем в робототехнике.

Раздел: Спортивная робототехника.

Тема 3: История развития спортивной робототехники. Основные цели проведения робототехнических соревнований. Первые робототехнические соревнования, тенденции развития спортивной робототехники.

Тема 4: Робототехнические соревнования проводимые в мире. Знакомство с регламентом международных соревнований по робототехнике «Hello, Robot!», International Youth Robot Competition (IYRC), ABU ROBOCON, FIRST Tech Challenge (FTC), ACP Robot Challenge. Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований.

Тема 5: Роботы, используемые для спортивной робототехники. Основные робототехнические наборы, используемые в спортивной робототехнике, краткий обзор. Особенности каждого класса, области применения и конструирования.

Раздел: First Tech Challenge

Тема 6: Регламенты FTC

Знакомство с регламентом международных соревнований по робототехнике First Tech Challenge. Основная концепция и особенности проведения данного вида соревнований, рассмотрение каждой призовой номинации.

Тема 7: Правила ведения инженерной книги

Изучение основ ведения технической документации, ознакомление с принципами описания конструкции. Рассмотрение примеров, создание инженерной книги к существующему механизму. Основы Самопрезентации.

Раздел: Tetrix

Тема 8: Знакомство с конструктором Tetrix

Ознакомление с конструктором «Tetrix». Названия и назначения деталей. Изучение типовых соединений деталей. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания. Проверочная работа по теме «Конструкция». Свободный урок по теме «Конструкция». Самостоятельная творческая работа учащихся. Проведение инструктажа по ТБ при работе с конструктором Tetrix.

Тема 9: Правила сборки электрических цепей в Tetrix

Изучение электрооборудования конструктора Tetrix – технические характеристики, области применения, особенности каждого из элементов. Правила модернизации и подключения электрооборудования. Основные принципы передачи данных между контроллерами. Изучение дополнительных модулей.

Тема 10: Сборка простейших механизмов.

Сборка подвижных механизмов с возможностью изменения размеров. Изучение возможных вариантов создания типовых механизмов: редуктор, мультипликатор, лифт, рычаг, конвейер, захват. Особенности предложенных механизмов, выявление преимуществ и недостатков. Сборка стандартной модели.

Тема 11: Изучение программного комплекса RobotC.

Основы работы в программном комплексе RobotC: USB подключение контроллера NXTG, переустановка системы контроллера NXT-G, описание электронных компонентов конструктора Tetrix, пошаговое изучение функционала программного комплекса, альтернативные способы подключения NXT-G к ПК, сочетания клавиш.

Тема 12: Основы программирования на языке RobotC.

Синтаксис, основные команды, описание переменных, «культура» письма программиста. Создание, отладка линейных алгоритмов. Написание алгоритмов: движение по траектории круга, квадрата, ломанная, змейка.

Тема 13: Создание адаптивных алгоритмов.

Алгоритмы с ветвлением, условие, цикл, цикл с условием. Подключение к стандартной модели датчиков. Написание алгоритмов: следование по линии, полоса препятствий, следование за объектом.

Тема 14: Устройства ввода конструктора Tetrix.

Устройства ввода их виды, особенности. Подключение библиотек программного комплекса RobotC, синтаксис для работы с устройствами ввода.

Тема 15: Создание многозадачных управляемых роботов.

Создание многозадачных, управляемых с джойстика, роботов на темы: транспортировка, подъем, способы передвижения в различных плоскостях, передвижение в изменяющихся условиях.

Раздел: Проектная деятельность

Тема 16: Проектная работа, представление проекта

Подготовка, конструирование, реализация проекта, создание инженерной книги. Представление и защита проекта. Обсуждение сильных и слабых сторон реализации и конструкции проекта.

Планируемые результаты реализации программы

Общеучебные умения, навыки и способы деятельности.

Программа предусматривает формирование у школьников умений и навыков проектирования и конструирования.

Учебно-познавательные:

- ставить цель и организовывать её достижение, уметь пояснить свою цель;
- организовывать планирование, анализ, и самооценку своей учебно-познавательной деятельности;
- задавать вопросы к наблюдаемым фактам, отыскивать причины явлений, обозначать свое понимание или непонимание по отношению к изучаемой проблеме;
- ставить познавательные задачи и выдвигать гипотезы; выбирать необходимые приборы и оборудование, владеть измерительными навыками, работать с инструкциями; описывать результаты, формулировать выводы;
- уметь письменно оформить результаты своего исследования с применением компьютерных средств и технологий (текстовые и графические редакторы, презентации). Уметь доступно и понятно рассказать о своем проекте.

Информационно-коммуникативные:

- владение современными средствами информации (компьютер, принтер и т.п.) и информационными технологиями (электронная почта, Интернет);
- поиск, анализ и отбор необходимой информации, ее преобразование, сохранение и передача;
- уметь представлять себя, свой класс, школу, страну в ситуациях научного общения, в режиме диалога;
- владеть способами взаимодействия с окружающими и удаленными людьми и событиями; выступать с устным сообщением, уметь задать вопрос, корректно вести научный диалог;
- владеть способами совместной деятельности в группе, приемами действий в ситуациях общения; умениями искать и находить компромиссы;

Ценностно-смысловые компетенции.

- умения осуществлять индивидуальную и поисковую деятельность при работе над проектом: выбор темы, актуальность, исследовательская деятельность.

В результате прохождения программы учащиеся должны:

Знать:

- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- технические характеристики и показатели распространенных отечественных и зарубежных микроконтроллеров;
- методы проектирования, сборки, настройки и тестирования готовых устройств;
- основные понятия о системах автоматического регулирования и управления;
- основы программирования автоматизированных систем на основе микроконтроллеров;
- иметь представление о передовом опыте разработки мехатронных модулей.

Уметь:

- анализировать, обобщать, систематизировать;
- работать в режиме творчества;
- принимать нестандартный выход из ситуации в процессе поиска решения поставленной задачи;
- работать с литературой, с журналами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора LEGO MINDSTORMS® Education EV3;
- Программировать робота LEGO MINDSTORMS® Education EV3;
- передавать (загружать) программы в EV3;
- демонстрировать технические возможности роботов.
- разрабатывать структурные схемы программируемых автоматизированных устройств;
- разрабатывать и конструировать учебно-демонстрационные системы управления из готовых электронных компонентов и блоков с применением микроконтроллеров;
- применять электроизмерительные приборы;
- самостоятельно программировать микроконтроллеры.

Вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

Владеть:

- практическими навыками решения конкретных технических задач;
- навыками научного мышления для выработки системного, целостного взгляда на решение проектных задач;

Проявлять:

- устойчивую мотивацию к обучению по программе;
- интерес к событиям, происходящим в области "Робототехника".

Организационно-педагогические условия реализации программы.

Календарный учебный график программы

Период освоения программы	Начало и окончание учебного года	Кол-во учебных дней в неделю	Количество учебных недель
1-ый год обучения	16.09.2024 31.05.2025	1 день в неделю по 6 часов	34 недели
2-ой год обучения	15.09.2025 31.05.2026	1 день в неделю по 6 часов	34 недели

Во время осенних, зимних и весенних школьных каникул объединение работает по расписанию и в соответствии с планом досуговых мероприятий учреждения.

Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- электронные учебники;
- экранные видео лекции, Screencast (экранное видео - записываются скриншоты (статические кадры экрана) в динамике);
- видео ролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе.

Материально-техническое обеспечение программы.

1. Компьютерный класс – на момент программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов LEGO.
2. Набор конструктора:

- LEGOMindstormEV3 – 1 шт;
- программный продукт – по количеству компьютеров в классе;
- зарядное устройство для конструктора – 2 шт.
- ящик для хранения конструкторов.

Мониторинг и оценка результативности программы

Первый год обучения: мониторинг программы подразумевает два этапа: промежуточный и итоговый (окончание 1-го года обучения).

Цель промежуточного этапа мониторинга: выявление уровня развития: технического мышления, навыков конструирования и программирования у учащихся.

Методы промежуточного этапа мониторинга: педагогическое наблюдение, контрольные задания, практическая работа.

Цель итогового этапа: выявление степени овладения навыками и знаниями, предусмотренными программой 1 года обучения.

Методы: педагогическое наблюдение, соревнования, практическая работа.

Второй год обучения:

Мониторинг программы подразумевает два этапа: промежуточный (середина второго года обучения) и итоговый.

Цель промежуточного этапа мониторинга: выявление уровня развития: технического мышления, навыков конструирования и программирования у учащихся.

Методы промежуточного этапа мониторинга: педагогическое наблюдение, анкета, карта интересов и способностей.

Цель итогового этапа: выявление степени овладения навыками и знаниями, предусмотренными программой 2 года обучения.

Методы: педагогическое наблюдение, соревнования, практическая работа.

Текущий контроль знаний и навыков по программе «Робототехника» предусматривает контроль знаний на протяжении учебного года. Предусмотрено индивидуальное выполнение работы обучающимся в виде самостоятельной сборки конструкции и написанию программы для выполнения контрольного задания. Контрольное задание представляет собой задание, включающее в себя новые блоки программирования и их настройки, пройденные в рамках раздела. Конструкцию, как правило, обучающийся выбирает самостоятельно, так на протяжении года предусмотрены разные конструкции для выполнения заданий. Обучающийся самостоятельно выберет ту, которую лучше знает, или которая лучше подойдет для выполнения данного задания.

Также предусмотрены тесты из 5 – 10 вопросов по пройденному материалу, включающие в себя вопросы по настройке блоков программирования, режимов работы моторов при выполнении того или иного задания, принципы работы датчиков и их классификацию и пр.

Время на выполнения контрольного задания составляет 40 минут.

Методические материалы по программе.

Программа предусматривает следующие виды занятий: учебное занятие, лекция-практикум, мастер – класс, экскурсия, конкурс, соревнования, практическая работа, выполнение самостоятельной работы, профессиональные пробы и др..

Освоение и присвоение обучающимися учебной информации происходит эффективно при условии организации теоретического занятия совместно с лабораторным практикумом для наилучшего закрепления пройденного материала. Используемые в этих целях интерактивные обучающие уроки, входящие в состав программного обеспечения LEGO MINDSTORMS® Education EV3, работающие по принципу “повтори-усвой-модернизируй”, позволяет дать обучающимся представление о мехатронике, как о науке, передать теоретические знания проектировании, моделировании, конструировании и программировании.

Основные методы обучения.

В образовательной программе «Мехатроника» используются методы обучения, которые обеспечивают продуктивное научно-техническое образование. Обучение опирается на такие виды образовательной деятельности, которые позволяют учащимся:

- познавать окружающий мир (когнитивные);
- создавать при этом образовательную продукцию (креативные);
- организовывать образовательный процесс (оргдеятельностные).

Использование совокупности методов, представленных в данной классификации, позволяет наиболее точно охарактеризовать (проанализировать) образовательный процесс и, при необходимости, корректировать его в соответствии с поставленной в программе целью.

Обобщающая лекция-практикум демонстрирует учащимся результаты систематизации собственных знаний, достижений, проблем.

Учебная беседа применяется, когда у участников есть уже предварительные знания и на этом можно организовать обмен мнениями. Учебный материал совместно перерабатывается в ходе беседы.

Обобщающая беседа используется, чтобы систематизировать, уточнить и расширить опыт детей, полученный в процессе их деятельности, наблюдений, экскурсий.

Самостоятельная работа (основа – познавательная деятельность, осуществляемая при отсутствии непосредственного постоянного контроля со стороны педагога).

Участие в конкурсах, фестивалях, слетах и соревнованиях. Данные формы стимулируют и активизируют деятельность учащихся, развивают их творческие способности и формируют дух состязательности.

Когнитивные методы, или методы учебного познания окружающего мира - это, прежде всего, методы исследований в различных науках – методы сравнения, анализа, синтеза, классификации.

Метод эвристических вопросов предполагает для отыскания сведений о каком-либо событии или объекте задавать следующие семь ключевых вопросов: Кто? Что? Зачем? Чем? Где? Когда? Как?

Метод сравнения применяется для сравнения разных версий моделей обучающихся с созданными аналогами.

Метод эвристического наблюдения ставит целью научить детей добывать и конструировать знания с помощью наблюдений. Одновременно с получением заданной педагогом информации многие учащиеся видят и другие особенности объекта, т.е. добывают новую информацию и конструируют новые знания.

Метод фактов учит отличать то, что видят, слышат, чувствуют учащиеся, от того, что они думают. Таким образом, происходит поиск фактов, отличие их от не фактов, что важно для инженера-робототехника.

Метод прогнозирования применяется к реальному или планируемому процессу. Спустя заданное время прогноз сравнивается с реальностью. Проводится обсуждение результатов, делаются выводы.

Метод ошибок предполагает изменение устоявшегося негативного отношения к ошибкам, замену его на конструктивное использование ошибок. Ошибка рассматривается как источник противоречий, феноменов, исключений из правил, новых знаний, которые рождаются на противопоставлении общепринятым.

Креативные методы обучения ориентированы на создание учащимися личного образовательного продукта – совершенного робота, путем проб, ошибок, накопленных знаний и поиском оптимального решения проблемы.

Метод планирования предполагают планирование образовательной деятельности на определенный период - занятие, неделю, тему, творческую работу.

Метод рефлексии помогают учащимся формулировать способы своей деятельности, возникающие проблемы, пути их решения и полученные результаты, что приводит к осознанному образовательному процессу.

Метод самооценки вытекают из методов рефлексии, носят количественный и качественный характер, отражают полноту достижения учащимся цели.

На всех этапах деятельности, обучающиеся последовательно решают проблемы различного характера:

- выбор темы проекта, предоставляющей широкий спектр возможностей для творчества.
- сбор и изучение информации по выбранной теме.
- выяснение технической задачи, постановка цели, которая требует создания образа будущей модели или конструкции.
- определение путей решения технической задачи, разработка технологической документации (выполнение эскиза, определение форм, размеров, взаимного расположения отдельных деталей или частей, учет возможности изготовления) и другие особенности.
- проектирование различных вариантов моделей. Выполнение чертежей, планирование технологической последовательности изготовления.
- исполнение намеченного плана.

В процессе освоения программы обучающимся предлагаются примерные темы творческих проектов, которые им предстоит защищать на конкурсной основе, а также дается возможность самостоятельно разработать индивидуальный проект и выступить с презентацией.

Основным критерием результативности обучения является способность учащегося самостоятельно решать простейшие задачи при проектировании простых автоматизированных устройств на базе микроконтроллеров, самостоятельно ставить перед собой задачи, осознанно и конструктивно их решать.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ:

1. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab): Справочное пособие, - М., ИНТ, 1998. –150 стр.
2. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab). Эксперименты с моделью вентилятора: Учебнометодическое пособие, - М., ИНТ, 1998. - 46 с.
3. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGOControlLab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001,- 59 с.
4. LEGODacta: The educational division of Lego Group. 1998. – 39 pag.
5. LEGO Technic 1. Activity Centre. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1990. – 143 pag.
6. LEGO Technic 1. Activity Centre. Useful Information. – LEGO Group, 1990.-23 pag.
7. LEGO DACTA. Early Control Activities. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1993. -43 pag.
8. LEGO DACTA. Motorised Systems. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1993. - 55 pag.
9. LEGO DACTA. Pneumatics Guide. – LEGO Group, 1997. -35 pag. 10. LEGO TECHNIC PNEUMATIC. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1992. -23 pag.
10. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с.
11. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988. – 463 с.
12. Витезслав Гоушка «Дайте мне точку опоры...», - «Альбатрос», Изд-во литературы для детей и юношества, Прага, 1971. – 191 с.
13. Копосов Д.Г. Уроки робототехники в школе. "ИТО-Архангельск-2010".
14. Тигров В.П. Развитие творческого потенциала личности учащихся в технологическом образовании: диссертация доктора педагогических наук.-Тамбов, 2008.

Интернет ресурсы

1. «Хронология робототехники» - <http://www.myrobot.ru/articles/hist.php>
2. «Занимательная робототехника» - <http://edurobots.ru/>
3. «Программа робототехника» - <http://www.russianrobotics.ru/>
4. «First Tech Challenge» - <http://www.usfirst.org/roboticsprograms/ftc>
5. Кружок робототехники, [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/-lego>
6. В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный ресурс]//<http://lego.rkc74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17>, Пермь, 2011 г.
7. <http://www.pkdod.ru/> Будняк А.Н. Конструктор и программа «Мехатроника».

8. <http://ru.wikipedia.org/wiki/CodeVisionAVR>.
9. Официальный сайт Tetrix -
<http://www.tetrixrobotics.com/><http://www.tetrixrobotics.com/>
10. Руководство преподавателя по ROBOTC® для LEGO® MINDSTORMS® Издание второе, исправленное и дополненное / © CarnegieMellonRoboticsAcademy, 2009-2012 / ©
Перевод: А. Федулеев, 2012
11. Официальный сайт RobotC -<http://robotc.ru/>http://robotc.ru
12. Интернет ресурс: <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=2> <http://www.mindstorms.su/>
<http://robotc.ru/>
13. <http://emf.npi-tu.ru/assets/emf/mig/Пособия%20АВТ%20бак/prakticheskie-zanyatiya-omir-2017..pdf>
http://такиедела.рф/files/electronic_library/mexatronika_osnovy_metody_primenenie/low.pdf
14. <https://www.whatsapp.com/>