

Центр образования естественно-научной и технологической направленности
«Точка роста»

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Пильнинская средняя школа №2 м.А.С.Пушкина



УТВЕРЖДЕНО
приказом директора
от 30.08.2024 г №73 о.д.

**Дополнительная общеобразовательная программа
технической направленности
«Робототехника»**

Возраст обучающихся: 13-14 лет

Срок реализации: 1 год

Руководитель: Уханов Дмитрий Владимирович
Учитель технологии МБОУ ПСШ №2 им.А.С.Пушкина

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа кружка «Робототехника» на основе платформы LEGO MINDSTORMS Education EV3 с использованием авторских программ Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий «Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3» и В.В. Тарапата, Н.Н. Самылкина «Робототехника в школе: методика, программы, проекты». Направленность – научно-техническая. Программа модифицирована для сельской малокомплектной школы, т.к. предполагает участие детей разных возрастов и с разным уровнем знаний информатики и технологии. Для данной школы программа является инновационной.

Одной из важных проблем в России являются её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутое автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Также данная программа даст возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология. На занятиях по техническому творчеству учащиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося. Данная программа позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGO EV3 ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

Цель: Развитие интереса школьников к технике и техническому творчеству.

Задачи:

1. Познакомить со средой программирования EV3;
2. Проектирование роботов и программирование их действий;
3. Выявить и развить природные задатки и способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве;
4. Расширение области знаний о профессиях;
5. Умение учеников работать в группах.

Для реализации программы используются образовательные конструкторы фирмы Lego, конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3. Он представляет собой набор конструктивных деталей, позволяющих собрать многочисленные варианты механизмов, набор датчиков, двигатели и микрокомпьютер EV3, который управляет всей построенной конструкцией. С конструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3 идет необходимое программное обеспечение.

LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет ученикам получить результат в пределах одного занятия. И при этом возможности в изменении моделей и программ – очень широкие, и такой подход позволяет учащимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы.

Программа предназначена для детей среднего школьного звена, возраст которых 13-14 лет.

Срок реализации – 1 год

Распределение часов на учебный год: Количество часов - 34, Количество часов в неделю –1

Планируемый результат:

Стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность.

Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям, формировать навыки коллективного труда.

Сформировать навыки конструирования и программирования роботов.

Сформировать мотивацию к осознанному выбору инженерной направленности обучения в дальнейшем.

В результате изучения курса учащиеся должны:

знать/понимать

1. роль и место робототехники в жизни современного общества;
2. основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
3. основных понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
4. общее устройство и принципы действия роботов;

5. основные характеристики основных классов роботов;
6. общую методику расчета основных кинематических схем;
7. порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
8. методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
9. основы популярных языков программирования;
10. основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;
11. определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
12. иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
13. основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветного, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
14. различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов;

уметь

1. самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
2. использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3)
3. владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
4. разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом
5. пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
6. подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;
7. правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы
8. вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

Подведение итогов (текущий, промежуточный и итоговый контроль) работы проходит в форме общественной презентации (подготовка проектов). Участие в конкурсах технической направленности, обмен опытом с другими школами.

Примерные темы проектов:

1. Проектирование и сборка автономного робота, который движется по правильному многоугольнику и измеряет расстояние и скорость;
2. Проектирование и сборка автономного робота, который может передвигаться:
 - на расстояние
 - используя хотя бы один мотор
 - перемещаться и вычислять среднюю скорость
3. Проектирование и сборка автономного робота, который может передвигаться:
 - на расстояние не менее 30 см
 - используя хотя бы один мотор
 - не используя для передвижения колеса
4. Проектирование, сборка и программирование робота, который может двигаться вверх по как можно более крутому уклону.
5. Проектирование, сборка и программирование робота, который может передвигаться по траектории, которая образует повторяемую геометрическую фигуру.
6. Проектирование и сборка более умного робота, который реагирует на окружающую обстановку. Запрограммируйте его для использования датчиков цвета, касания, и ультразвукового датчика для восприятия различных данных.
 - Проектирование, сборка и программирование роботизированное существо, которое может воспринимать окружающую среду и реагировать, издавая звук;
7. Проектирование, сборка и программирование роботизированное существо, которое может:
 - чувствовать окружающую обстановку;
 - реагировать движением.
8. Проектирование, сборка и программирование роботизированное существо, которое может:
 - воспринимать условия света и темноты в окружающей обстановке;
 - реагировать на каждое условие различным поведением

Презентация группового проекта

Процесс выполнения итоговой работы завершается процедурой презентации действующего робота. Презентация сопровождается демонстрацией действующей модели робота и представляет собой устное сообщение (на 5-7 мин.), включающее в себя следующую информацию:

- тема и обоснование актуальности проекта;
- цель и задачи проектирования;
- этапы и краткая характеристика проектной деятельности на каждом из этапов.

Оценивание выпускной работы осуществляется по результатам презентации робота на основе определенных критериев.

Тематическое планирование

№	Наименование разделов и тем	Всего часов
1	Конструирование	9
2	Программирование	10
3	Проектная деятельность в малых группах	15
ВСЕГО		34

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Конструирование (9 ч.)

Инструктаж по технике безопасности. Сборка опытной модели. Конструирование полигона. Знакомство с программированием. Написание простейшего алгоритма и его запуск. Применение алгоритма и модели на полигоне. Повторение изученного. Развитие модели и сборка более сложных моделей.

Программирование (10 ч.)

Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с РСХ. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Команды визуального языка программирования LabView. Изучение Окна инструментов. Изображение команд в программе и на схеме. Работа с пиктограммами, соединение команд. Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; жди; запусти мотор назад; стоп. Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы.

Составление программы. Сборка модели с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Сборка модели с использованием лампочки. Составление программы, передача, демонстрация. Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, закичивание программы. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход. Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий). Датчик освещенности (Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Знакомство с командами: жди темнее, жди светлее).

Проектная деятельность в группах (15 ч.)

Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Выставки. Соревнования.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Формы занятий

- урок-консультация;
- практикум;
- урок-проект;
- урок проверки и коррекции знаний и умений.
- выставка;
- смотр.

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи.

Методы обучения

1. Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов);
2. Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)
3. Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)
4. Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

Материально-техническое обеспечение:

1. Набор конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3
2. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3
3. Средства реализации ИКТ материалов на занятии (компьютер, проектор, экран)

Список литературы

1. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2016. – 296 с.;
2. В.В. Тарапата, Н.Н. Самылкина «Робототехника в школе: методика, программы, проекты» . – М.: Лаборатория знаний, 2017 – 109 с.;
3. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
4. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] / http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html
5. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru
6. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks
7. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
8. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>
9. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] /
10. Материалы сайтов
<http://www.prorobot.ru/lego.php>
<http://nau-ra.ru/catalog/robot>
<http://www.239.ru/robot>
http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html
http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEM-робототехника
<http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928>
<http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>
<http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>
<https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/fan-robots>
<http://4pda.ru/forum/index.php?showtopic=502272&st=20>
<http://www.proghouse.ru/tags/ev3-instructions>

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Дата	№ п/п	Тема	Предметные результаты
Тема 1. Конструирование (9 ч)			
	1	Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Основные механические детали конструктора и их назначение.	Правила обращения с роботами. Знание составных частей универсального комплекта LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их функций. Способность учащихся воспроизвести этапы сборки.
	2	Основные механизмы конструктора LEGO EV3. Виды соединений и передач и их свойства.	Знание параметров мотора и их влияние на работу модели. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов, машин. Иметь представление о видах соединений и передач.
	3 4	Решение задач на движение с использованием датчика касания.	Умение решать задачи на движение с использованием датчика касания.
	5 6	Решение задач на движение с использованием датчика цвета.	Знание влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности
	7 8	Решение задач на движение с использованием датчика расстояния	Знание особенностей работы датчика. Умение решать задачи на движение с использованием датчика расстояния.
	9	Режим приближения, режим маяка.	Умение решать задачи на движение с использованием гироскопического и инфракрасного датчиков.
Тема 2. Программирование (10 ч)			
	10	Среда программирования модуля EV3. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.	Способность учащихся воспроизвести этапы программирования и ответить на вопросы.
	11 12	Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.	Умение использовать ветвления при решении задач на движение
	13	Решение задач на движение вдоль сторон квадрата.	Умение использовать циклы при решении задач на движение. Использование циклов при решении задач на движение.
	14	Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.	Способность учащихся воспроизвести этапы программирования и выполнять расчет угла поворота.
	15	Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии.	Умение решать задачи на движение с остановкой на черной линии
	16 17 18	Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток.	Умение решать задачи на прохождение по полю из клеток.
	19	Смотр роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок.	Обобщение и систематизация основных понятий по теме «Основы программирования»
Тема 4. Проектная деятельность (15 ч)			
	20 21	Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории.	Знание назначения и основных режимов работы датчика цвета
	22 23	Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.	Знание назначение и основных режимов работы ультразвукового датчика.
	24	Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность.	Умение выполнять расчеты при конструировании подъемного крана.
	25 26	Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.	Умение программировать робота, останавливающегося на определенном расстоянии до препятствия
	27 28 29	Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков.	Написание программы для движения по контуру треугольника, квадрата. Робот, записывающий траекторию движения и потом точно её воспроизводящий
	30	Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.	Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно обходящего препятствия.
	31 32	Конструирование собственной модели робота.	Разработка собственных моделей в группах.
	33	Промежуточная аттестация в форме испытания (тест).	
	33 34	Программирование и испытание собственной модели робота.	Программирование модели в группах