

ПРИНЯТО
на педагогическом совете

протокол от 27.08.2018 года №10



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
ГБОУ Школа №2065
Урсегов К.Б.
приказ от 30.08.2018 года № 38/01-ВР

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
«Робототехника»

Направленность: техническая
Уровень: ознакомительный
Возраст обучающихся: 8-16 лет
Срок реализации: 1 год

Составитель:
учитель Симонов Алексей Евгеньевич

г. Москва, 2018

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника» является общеразвивающей, составлена на примере платформы LEGO MINDSTORMS Education EV3, разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования; с учетом основной образовательной программы основного общего образования; методических рекомендаций по организации дополнительного образования Министерства образования и науки Российской Федерации (от 11.12.2006 г. № 06 -1844, от 14.12.15 г. № 09-3564); в соответствии с Санитарно-эпидемиологическими требованиями к условиям и организации обучения в общеобразовательных организациях и нормативами (СанПиН) 2.4.2.2821-10 (с изменениями), и в соответствии с учебно-методическим пособием «Образовательная робототехника во внеурочной деятельности» Л.П. Перфильева.

Использование конструктора LEGO EV3 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.

LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет ученикам получить результат в пределах одного или пары уроков.

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. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 обладает очень широкими возможностями, в частности, позволяет вести рабочую тетрадь и представлять свои проекты прямо в среде программного обеспечения LEGO EV3.

Цель курса:

Изучение курса «Робототехника» на уровне основного общего образования направлено на достижение следующей цели: развитие интереса школьников к технике, техническому творчеству и умственной работе.

Задачи:

1. Познакомить с практическим освоением технологий проектирования, моделирования и изготовления простейших технических моделей.
2. Развивать творческие способности и логическое мышление.
3. Выявить и развить природные задатки и способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве.

Учебные материалы:

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
2. Набор конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3
3. Программное обеспечение LEGO
4. Материалы сайта <http://www.prorobot.ru/lego.php>
5. Средства реализации ИКТ материалов на уроке (компьютер, проектор, экран)

Общая характеристика курса

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 продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Также данный курс 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.

При ознакомлении с правилами выполнения технических и экономических расчетов при проектировании устройств и практическом использовании тех или иных технических решений школьники знакомятся с особенностями практического применения математики. Осваивая приемы проектирования и конструирования, ребята приобретают опыт создания реальных и виртуальных демонстрационных моделей.

Подведение итогов работы проходит в форме общественной презентации (выставка, состязание, конкурс, конференция и т.д.).

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 микро-компьютер EV3, который управляет всей построенной конструкцией. С конструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3 идет необходимое программное обеспечение.

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, ориентировать на технические специальности и выбор профессии. Курс «Робототехника» рассчитан на 164 часа (4 часа в неделю) для группы учащихся 3-8 классов.

Учебно-тематический план

Название разделов, тем	Количество часов		
	Всего	теория	практика
1. Знакомство обучающихся друг с другом и с педагогом. Выявление уровня первичной подготовки детей в данном виде деятельности. Экскурсия по помещению дополнительного образования.	1	1	
2. Инструктаж по технике безопасности.	1	1	
1 раздел Введение в робототехнику	4	4	
2 раздел Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU	8	1	7
3 раздел Датчики LEGO и их параметры.	12	1	11
4 раздел Основы программирования и компьютерной логики	18	1	17
5 раздел Практикум по сборке роботизированных	16		16

систем			
6 раздел Творческие проектные работы и соревнования	104		104
Итого:	164		

Содержание изучаемого курса

1. Введение в робототехнику (4 ч)

Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором LEGO

Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки.

2. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU (8 ч)

Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора. Их название и назначение.

Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.

Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

3. Датчики LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их параметры (12 ч) Датчики. Датчик

касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.

Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика цвета.

Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.

Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.

Подключение датчиков и моторов.

Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта.

Управление мотором.

Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS».

4. Основы программирования и компьютерной логики (18 ч)

Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.

Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.

Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.

Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля.

Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.

Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.

Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток. Соревнование роботов на тестовом поле.

5. Практикум по сборке роботизированных систем (16 ч)

Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов.
Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории.

Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.
Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность. Управление роботом с помощью внешних воздействий.

Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.
Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.
Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.

Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»

6. Творческие проектные работы и соревнования (104ч)

Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Соревнование роботов на тестовом поле.

Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота. Подведение итогов работы учащихся. Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции. Завершение создания моделей роботов для итоговой выставки.

Формы контроля

1. Практические занятия
2. Творческие проекты

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-х учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности робота:

- о выяснение технической задачи,
- о определение путей решения технической задачи

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

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)

Формы организации учебных занятий

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

- ☐ выставка;
- ☐ соревнование;

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

Примерные темы проектов:

1. Спроектируйте и постройте автономного робота, который движется по правильному многоугольнику и измеряет расстояние и скорость
2. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:
 - ☐ на расстояние 1 м
 - ☐ используя хотя бы один мотор
 - ☐ используя для передвижения колеса
 - ☐ а также может отображать на экране пройденное им расстояние
3. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может перемещаться и:
 - ☐ вычислять среднюю скорость
 - ☐ а также может отображать на экране свою среднюю скорость
4. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:
 - ☐ на расстояние не менее 30 см
 - ☐ используя хотя бы один мотор
 - ☐ не используя для передвижения колеса
5. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может двигаться вверх по как можно более крутому уклону.
6. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может передвигаться по траектории, которая образует повторяемую геометрическую фигуру (например: треугольник или квадрат).
7. Спроектируйте и постройте более умного робота, который реагирует на окружающую обстановку. Запрограммируйте его для использования датчиков цвета, касания, и ультразвукового датчика для восприятия различных данных.
8. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может воспринимать окружающую среду и реагировать следующим образом:
 - ☐ издавать звук;
 - ☐ или отображать что-либо на экране модуля EV3.
9. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может:
 - ☐ чувствовать окружающую обстановку;
 - ☐ реагировать движением.
10. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте 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.

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

уметь

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

Календарно-тематический план

№ занятия	Содержание	Кол-во часов	Сроки (дата проведения)	
			планируемые	скорректированные
Раздел 1 Введение в робототехнику				
1	Роботы. Виды роботов. Значение	2		

	роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Правила работы с конструктором LEGO			
2	Методы общения с роботом. Состав конструктора LEGO. Языки программирования модуля, основные модули	2		
Раздел 2 Знакомство с роботами LEGO				
3	Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора и их назначение.	2		
4	Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля. Запись программы и запуск ее на выполнение.	2		
5	Сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений передач и их свойства.	2		
6	Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.	2		
Раздел 3 Датчики LEGO и их параметры				
7	Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.	2		
8	Режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика.	2		
9	Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.	2		
10	Режим приближения. Режим маяка.	2		
11	Интерфейс модуля LEGO. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.	2		
12	Проверочная работа “Знакомство с роботами LEGO”	2		
Раздел 4 Основы программирования и компьютерной логики				
13	Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.	2		
14	Счетчик касаний. Методы принятия решений роботом. Модели поведения	2		

	при разнообразных ситуациях.			
15	Программное обеспечение. Основное окно. Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.	2		
16	Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля.	2		
17	Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.	2		
18	Использование нижнего датчика освещенности.	2		
19	Калибровка датчика освещенности.	2		
20	Программирование модулей.	2		
21	Зачет времени и количества ошибок.	2		
Раздел 5 Практикум по сборке роботизированных систем				
22	Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов.	2		
23	Сканирование местности.	2		
24	Плечо силы подъемный кран. Счетик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность.	2		
25	Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.	2		
26	Движение по замкнутой траектории.	2		
27	Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков.	2		
28	Выход из лабиринта. Ограниченное движение.	2		
29	Виды движений роботов.	2		
Раздел 6 Творческие проектные работы и соревнования				
30	Правила соревнований	2		
31	Зачет времени и количества ошибок.	2		
32	Конструирование собственной модели робота.	2		
33	Программирование и испытание собственной модели робота.	2		
34	Презентация – мой уникальный робот.	2		
35	Обзор новых моделей роботов. Подведение итогов курса робототехника.	96		

Список литературы

1. Перфильева Л. П., Трапезникова Т. В., Шаульская Е. Л., Выдрина Ю. А.; под рук. Халамова В. Н. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое пособие; Минобрнауки Челябинской обл., ОГУ «Обл. центр информ. и материально-технического обеспечения образовательных учреждений, находящихся на территории Челябинской обл.» (РКЦ). — Челябинск: Взгляд, 2011.
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 — 292 с.
3. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] / http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html
4. 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
5. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks
6. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
7. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>
8. 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