

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного курса  
«**Робототехника. LEGO MINDSTORMS Education EV3** »  
для обучающихся 6 класс

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и технического проектирования соприкасаются с областью высоких технологий и проблемами искусственного интеллекта.

Изучение робототехники позволяет на практике рассмотреть многие темы из учебного предмета «Информатика и ИКТ», которые иногда встречают затруднения в ходе освоения основного курса. А именно, алгоритмизация и программирование, исполнитель, логика, основы устройства компьютера. Также данный курс даст возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика и технология.

Робототехника ориентирована на работу в команде, что способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

### **Цель:**

Развить интерес школьников к конструированию и программированию технических систем, расширить их область знаний, а также придать необходимый импульс для творческой реализации в робототехнике и смежных с нею областях (программирование, механика, электроника, инженерное конструирование).

### **Задачи:**

- ✓ Выявить и развить природные задатки и способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве.
- ✓ Познакомить с практическим освоением технологий проектирования, моделирования и изготовления простейших технических моделей.
- ✓ Ознакомление с основными принципами механики и кибернетики.
- ✓ Развитие умения работать по предложенным инструкциям.
- ✓ Развивать творческие способности и логическое мышление, умение нестандартно подходить к решению задачи.
- ✓ Ознакомление с основами программирования в графической среде разработки;
- ✓ Формирование целостной, междисциплинарной системы знаний, миропонимания и современного научного мировоззрения.
- ✓ Формирование навыков самообразования, самореализации личности.
- ✓ Развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- ✓ Развитие умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.
- ✓ Развитие соревновательного принципа в деятельности.

### **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. 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 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 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.

В процессе работы ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Подведение итогов работы проходит в форме презентаций, выставок, состязаний, конкурсов, конференций и т.п.

Программа рассчитана на два года обучения, возрастная категория детей от 12 до 16 лет.

Данная рабочая программа составлена на 2 год обучения робототехнике из расчета 1 час в неделю., 34 часа в год

#### **Необходимое оборудование и учебные материалы:**

- ✓ определённое количество наборов конструктора LEGO Mindstorms EV3 (основной + расширенный), из расчёта 1 комплект на 1-2 учеников;
- ✓ набор заданий LEGO Mindstorm «Космические проекты», «Инженерные проекты»;
- ✓ набор деталей LEGO Mindstorm «Космические проекты»;
- ✓ рабочие места для учителя и учеников оборудованные ноутбуками с установленным программным обеспечением LEGO Mindstorms Education EV3;
- ✓ набор полей для соревнований;
- ✓ различные плакаты, справочные материалы;
- ✓ зарядное устройство;

- ✓ учебная литература;
- ✓ средства реализации ИКТ материалов на уроке (компьютер, проектор, экран).

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **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 MINDSTORMSEV3. 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 MINDSTORMSEV3 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 (6 ч)**

#### **5. 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.

#### **Заключительные и творческие проекты (4 ч.)**

Планирование творческих проектов учащихся. Разбор различных готовых

проектов. Защита проекта «Мой первый уникальный робот»

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА

Основными результатами изучения курса, являются стимулирование мотивации учащихся к получению знаний, формированию творческой личности, привитие навыков коллективного труда, а также развития интереса к технике, конструированию, программированию и высоким технологиям. В дальнейшем, учащиеся смогут более осознанно подойти к выбору инженерной направленности обучения.

В результате изучения курса учащиеся должны знать/понимать:

- ✓ роль и место робототехники в жизни современного общества;
- ✓ основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
- ✓ основных понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- ✓ общее устройство и принципы действия роботов;
- ✓ основные характеристики основных классов роботов;
- ✓ общую методику расчета основных кинематических схем;
- ✓ порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
- ✓ методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- ✓ основы графических языков программирования;
- ✓ определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
- ✓ иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
- ✓ основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветowego, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
- ✓ различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов.

Уметь:

- ✓ собирать простейшие модели с использованием EV3;
- ✓ самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- ✓ использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3)
- ✓ владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- ✓ разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом
- ✓ пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
- ✓ подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;
- ✓ правильно выбирать вид передачи механического воздействия для

различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы

- ✓ вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

Общие учебные умения, навыки и способы деятельности. Познавательная деятельность, универсальные учебные действия.

- ✓ Использование для познания окружающего мира различных методов (наблюдение, измерение, опыт, эксперимент, моделирование и др.). Определение структуры объекта познания, поиск и выделение значимых функциональных связей и отношений между частями целого. Умение разделять процессы на этапы, звенья; выделение характерных причинно-следственных связей.
- ✓ Определение адекватных способов решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов. Комбинирование известных алгоритмов деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартное применение одного из них.
- ✓ Сравнение, сопоставление, классификация, ранжирование объектов по одному или нескольким предложенным основаниям, критериям. Умение различать факт, мнение, доказательство, гипотезу, аксиому.
- ✓ Исследование несложных практических ситуаций, выдвижение предположений, понимание необходимости их проверки на практике. Использование практических и лабораторных работ, несложных экспериментов для доказательства выдвигаемых предположений; описание результатов этих работ.
- ✓ Творческое решение учебных и практических задач: умение мотивированно отказываться от образца, искать оригинальные решения; самостоятельное выполнение различных творческих работ; участие в проектной деятельности.
- ✓ Использовать общие приемы решения поставленных задач; преобразовывать практическую задачу в образовательную; умение самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель; исследование несложных практических ситуаций, выдвижение предположений, понимание необходимости их проверки на практике.
- ✓ Формирование системного мышления, т.е. способность к рассмотрению и описанию объектов, явлений, процессов в виде совокупности более простых элементов, составляющих единое целое; осуществить перенос знаний, умений в новую ситуацию для решения проблем, комбинировать известные средства для нового решения проблем.

Информационно-коммуникативная деятельность, коммуникативные универсальные учебные действия

- ✓ Адекватное восприятие устной речи и способность передавать содержание прослушанного текста в сжатом или развернутом виде в соответствии с целью учебного задания.
- ✓ Осознанное беглое чтение текстов различных стилей и жанров, проведение информационно- смыслового анализа текста. Использование различных видов чтения (ознакомительное, просмотровое, поисковое и др.).
- ✓ Владение монологической и диалогической речью. Умение вступать в речевое общение, участвовать в диалоге (понимать точку зрения

собеседника, признавать право на иное мнение). Создание письменных высказываний, адекватно передающих прослушанную и прочитанную информацию с заданной степенью свернутости (кратко, выборочно, полно). Составление плана, тезисов, конспекта. Приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов. Отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности.

- ✓ Умение перефразировать мысль (объяснять «иными словами»). Выбор и использование выразительных средств языка и знаковых систем (текст, таблица, схема, аудиовизуальный ряд и др.) в соответствии с коммуникативной задачей, сферой и ситуацией общения.
- ✓ Использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и другие базы данных.
- ✓ Умение ставить вопросы, обращаться за помощью, проявлять активность для решения коммуникативных задач; умение определять наиболее рациональную последовательность действий по коллективному выполнению учебной задачи (план, алгоритм, модули и т.д.); умение самостоятельно оценивать свою деятельность и деятельность членов коллектива посредством сравнения с деятельностью других, установленными нормами; умение использовать информацию с учётом этических и правовых норм.
- ✓ Адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности; умение использовать монолог и диалог для выражения и доказательства своей точки зрения; формулировать собственное мнение и позицию.

#### Рефлексивная деятельность

- ✓ Самостоятельная организация учебной деятельности (постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств и др.).
- ✓ Владение навыками контроля оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные последствия своих действий. Поиск и устранение причин возникших трудностей. Оценивание своих учебных достижений, поведения, черт своей личности, своего физического и эмоционального состояния. Осознанное определение сферы своих интересов и возможностей. Соблюдение норм поведения в окружающей среде, правил здорового образа жизни.
- ✓ Владение умениями совместной деятельности: согласование и координация деятельности с другими ее участниками; объективное оценивание своего вклада в решение общих задач коллектива; учет особенностей различного ролевого поведения (лидер, подчиненный и др.).
- ✓ Оценивание своей деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей. Использование своих прав и выполнение своих обязанностей как гражданина, члена общества и учебного коллектива.

Регулятивные универсальные учебные действия

Целеполагание – формулировать и удерживать учебную задачу. Планирование:

- ✓ выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации.
- ✓ определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата;
- ✓ умение вносить необходимые дополнения и изменения в ходе решения задач.

Самоконтроль:

- ✓ умение использовать различные средства самоконтроля (дневник, портфолио, таблицы достижения результатов, беседа с учителем и т.д.);
- ✓ использовать установленные правила при контроле способа решения задачи.

Личностные результаты

Смыслообразование:

- ✓ адекватная мотивация учебной деятельности;
  - ✓ актуализация сведений из личного жизненного опыта;
  - ✓ формирование готовности к продолжению обучения с целью получения инженерного образования;
  - ✓ освоение типичных ситуаций управления роботами, включая цифровую бытовую технику;
  - ✓ формирование понятия связи различных явлений, процессов, объектов;
  - ✓ формирование умения осуществлять совместную информационную деятельность,
  - ✓ частности, при выполнении учебных заданий, в том числе проектов;
  - ✓ самооценка на основе критериев успешности учебной деятельности.
- Нравственно-этическая ориентация – навыки сотрудничества в разных ситуациях,
- ✓ умение не создавать конфликтных ситуаций и находить выходы;

Самоопределение – самостоятельность и личная ответственность за свои поступки.

**Формы контроля**

- ✓ Проверочные работы;
  - ✓ Практические занятия;
  - ✓ Творческие проекты;
  - ✓ Соревнования;
  - ✓ Опросы;
- ✓ Обсуждения.
  - ✓ При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности работа:

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

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

### Методы обучения

- ✓ Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов);
- ✓ Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)
- ✓ Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)
- ✓ 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. 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	Введение в робототехнику	4
2	Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU.	8
3	Датчики LEGOMINDSTORMSEV3 EDU и их параметры.	12
4	Основы программирования и компьютерной логики	6
5	Заключительные и творческие проекты	4
	ВСЕГО	34

## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	тема	Кол-во часов
	<b>Введение в робототехнику</b>	<b>4</b>
1	Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект.	
2	Правила работы с конструктором LEGO Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора LEGO MIND STORMSEV3.	
3	Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности.	
4	Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки.	
	<b>Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU</b>	<b>8</b>
5	Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами.	
6	Основные механические детали конструктора. Их название и назначение.	
7	Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты.	
8	Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение.	
9	Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора.	
10	Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.	
11	Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции.	
12	Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.	
	<b>Датчики LEGO MINDSTORMSEV3 EDU и их параметры.</b>	<b>12</b>
13	Датчики. Датчик касания. Устройство датчика.	
14	Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания	
15	Датчик цвета, режимы работы датчика.	
16	Решение задач на движение с использованием датчика цвета.	
17	Ультразвуковой датчик. Устройство датчика.	
18	Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.	
19	Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.	
20	Подключение датчиков и моторов.	
21	Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля.	
22	Представление порта. Управление мотором.	
23	Решение задач на движение с использованием датчиков	

24	Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS».	
	<b>Основы программирования и компьютерной логики</b>	<b>6</b>
25	Среда программирования модуля. Создание программы.	
26	Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.	
27	Счетчик касаний. Ветвление по датчикам.	
28	Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.	
29	Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно.	
30	Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.	
	<b>Заключительные и творческие проекты</b>	<b>4</b>
31-32	Планирование творческих проектов учащихся. Разбор различных готовых проектов.	
33-34	Защита проекта «Мой первый уникальный робот»	

## Список литературы

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
2. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] / [http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post\\_21.html](http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html)
3. 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](http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru)
4. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / [http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program\\_blocks](http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks)
5. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
6. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>
7. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] /
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://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html)  
[http://habrahabr.ru/company/innopolis\\_university/blog/210906/STEM-робототехника](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>