

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Новосибирской области
Департамент образования мэрии города Новосибирска
МАОУ Гимназия № 8

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
(ID 10169430)
«РОБОТОТЕХНИКА НА БАЗЕ LEGO MINDSTORMS EDUCATION
EV3»
для обучающихся 5-6 классов

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа внеурочной деятельности «Робототехника на базе LEGO MINDSTORMS Education EV3» для обучающихся 5–6 классов разработана в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» с изменениями, внесенными Федеральным законом № 371-ФЗ от 24.09.2022;
- Приказа Министерства просвещения РФ от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»;
- Приказа Министерства просвещения РФ от 19.03.2024 № 171 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ»;
- Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);
- СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Положением о рабочих программах учебных предметов, учебных курсов (в том числе курсов внеурочной деятельности), учебных модулей, разрабатываемых на основе обновленных ФГОС и в соответствии с требованиями Федеральных образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования

Программа имеет **техническую направленность** и реализуется в рамках внеурочной деятельности в соответствии с ФГОС ООО.

Актуальность программы обусловлена стремительным развитием цифровых технологий и робототехники во всех сферах жизни современного общества. Робототехника становится не просто областью высоких технологий, а важнейшим элементом подготовки кадров для цифровой экономики. LEGO MINDSTORMS Education EV3 — это образовательная платформа, позволяющая обучающимся на практике освоить основы конструирования, программирования и инженерии. Занятия робототехникой

развивают алгоритмическое мышление, навыки работы в команде, критическое мышление и творческие способности, что соответствует требованиям обновленного ФГОС ООО и современным вызовам рынка труда.

Программа разработана с учетом опыта наставничества в проекте «Код будущего» (дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника и интернет вещей (начальный уровень)») и курсов повышения квалификации по современным производственным технологиям и цифровой трансформации образования, что обеспечивает высокое качество образовательного процесса и его соответствие актуальным требованиям.

Категория обучающихся: программа адресована обучающимся 5–6 классов (возраст 11–13 лет). Набор в группы осуществляется на добровольной основе по желанию обучающихся и их родителей (законных представителей).

Срок реализации программы: 2 учебных года (68 часов, 1 час в неделю).

Формы и режим занятий:

- форма обучения: очная, групповая;
- режим занятий: 1 занятие в неделю по 1 академическому часу (40 минут);
- формы организации занятий: практические работы, мини-проекты, соревнования, защита проектов.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «РОБОТОТЕХНИКА НА БАЗЕ LEGO MINDSTORMS EDUCATION EV3»

Программа внеурочной деятельности «Робототехника на базе LEGO MINDSTORMS Education EV3» ориентирована на практическое освоение обучающимися основ робототехники и программирования. Курс построен по модульному принципу и включает два года обучения с постепенным усложнением материала.

Структура программы:

Год обучения	Класс	Модули	Часы
1-й год	5 класс	1. Введение в робототехнику и знакомство с EV3	6
		2. Основы программирования	10
		3. Датчики LEGO EV3	10
		4. Проектная деятельность и соревнования	4
		5. Итоговый проект	4
		Итого 5 класс	34
2-й год	6 класс	1. Повторение и углубление. Введение в робототехнику	4
		2. Продвинутое программирование. Переменные и математика	6
		3. Комплексная работа с датчиками. Обратная связь	8
		4. Подготовка к соревнованиям	8

		5. Итоговый проект	8
		Итого 6 класс	34
		Всего	68

Содержательные модули программы:

Первый год обучения (5 класс):

1. **Модуль 1. Введение в робототехнику и знакомство с EV3** (6 часов) — знакомство с историей и применением робототехники, устройством конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3, сборка базовой модели «Driving Base», первое программирование.
2. **Модуль 2. Основы программирования** (10 часов) — освоение визуальной среды программирования EV3 (на основе LabVIEW), изучение основных блоков: движение, звук, экран, циклы, ветвления, управление моторами.
3. **Модуль 3. Датчики LEGO EV3** (10 часов) — практическое изучение датчиков касания, цвета, ультразвукового и гироскопического; программирование реакций робота на показания датчиков; решение практических задач.
4. **Модуль 4. Проектная деятельность и соревнования** (4 часа) — подготовка и участие во внутренних соревнованиях («Движение по линии»); свободное конструирование и программирование моделей.
5. **Модуль 5. Итоговый проект** (4 часа) — разработка, реализация и защита индивидуального или группового проекта.

Второй год обучения (6 класс):

1. **Модуль 1. Повторение и углубление. Введение в робототехнику** (4 часа) — повторение правил техники безопасности, состава конструктора, основ программирования; сборка модели по памяти.
2. **Модуль 2. Продвинутое программирование. Переменные и математика** (6 часов) — изучение переменных, математических операций, использование их в алгоритмах управления роботом.
3. **Модуль 3. Комплексная работа с датчиками. Обратная связь** (8 часов) — комбинирование датчиков, калибровка, пропорциональное регулирование движения по линии (П-регулятор).
4. **Модуль 4. Подготовка к соревнованиям** (8 часов) — подготовка и участие в соревнованиях «Кегельринг» и «Робо-сумо».
5. **Модуль 5. Итоговый проект** (8 часов) — разработка, реализация и защита индивидуального или группового проекта с использованием нескольких датчиков и сложных алгоритмов.

Ведущие методы обучения:

- **Проектный метод** — основа программы, каждый модуль завершается созданием законченного продукта;
- **Метод малых групп** — работа в командах по 2–3 человека с распределением ролей (сборщик, программист, тестирующий, руководитель проекта);
- **Соревновательный метод** — участие в соревнованиях (движение по линии, кегельринг, сумо) повышает мотивацию и позволяет объективно оценить уровень подготовки;

- **Кейс-метод** — решение практических задач (проехать заданное расстояние, объехать препятствие, остановиться перед объектом и т.п.);
- **Цифровые технологии** — использование симуляторов, виртуальных сред, цифровых образовательных ресурсов для визуализации алгоритмов и процессов.

Межпредметные связи:

Программа интегрируется с учебными предметами:

- **Труд (Технология):** конструирование, материаловедение, техника безопасности, основы черчения;
- **Информатика:** алгоритмизация, программирование, логические структуры, работа с программным обеспечением;
- **Физика:** электрические цепи, сила, скорость, измерение физических величин;
- **Математика:** вычисления, пропорции, работа с графиками и диаграммами.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «РОБОТОТЕХНИКА НА БАЗЕ LEGO MINDSTORMS EDUCATION EV3»

Цели

Цель программы: формирование у обучающихся 5–6 классов базовых компетенций в области конструирования и программирования роботов на основе конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Задачи программы:

Обучающие:

- познакомить с устройством и принципами работы микрокомпьютера EV3, сервомоторов и датчиков (касания, цвета, ультразвукового, гироскопического);
- обучить основам визуального программирования в среде LEGO MINDSTORMS EV3;
- сформировать навыки сборки моделей по инструкции и создания собственных конструкций;
- научить программировать движение робота и использовать датчики для управления его поведением;
- освоить продвинутые алгоритмы: переменные, математические операции, пропорциональное регулирование.

Развивающие:

- развить инженерное, алгоритмическое и логическое мышление;
- сформировать навыки проектной деятельности и работы в команде;
- развить мелкую моторику, пространственное воображение и навыки решения практических задач.

Воспитательные:

- сформировать устойчивый интерес к техническим профессиям и инженерной деятельности;
- воспитать ответственное отношение к труду, аккуратность, дисциплинированность;
- сформировать навыки безопасной работы с электротехническим оборудованием.

МЕСТО КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «РОБОТОТЕХНИКА НА БАЗЕ LEGO MINDSTORMS EDUCATION EV3» В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Программа внеурочной деятельности «Робототехника на базе LEGO MINDSTORMS Education EV3» реализуется в рамках плана внеурочной деятельности основного общего образования образовательной организации, разработанного в соответствии с требованиями ФГОС ООО.

Программа ориентирована на обучающихся 5–6 классов и рассчитана на **2 года обучения (68 часов, 1 час в неделю)**. Занятия проводятся во внеурочное время в соответствии с расписанием, утвержденным директором образовательной организации.

Курс реализуется как часть **общеинтеллектуального направления** внеурочной деятельности и способствует развитию инженерно-технического мышления обучающихся, их профессиональному самоопределению, формированию универсальных учебных действий, необходимых для дальнейшего обучения и успешной социализации.

Программа обеспечивает преемственность между урочной деятельностью (предмет «Труд (Технология)», модуль «Робототехника»), дополнительным образованием (проект «Код будущего») и чемпионатным движением («Профессионалы»), создавая условия для выстраивания индивидуальных образовательных траекторий обучающихся в области технического творчества.

Связь с учебными предметами:

- **Труд (Технология):** практическое применение знаний по конструированию, материаловедению, технике безопасности;
- **Информатика:** алгоритмизация, программирование, работа с программным обеспечением;
- **Физика:** электрические цепи, сила, скорость, измерение физических величин;
- **Математика:** вычисления, пропорции, работа с графиками и диаграммами.

ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «РОБОТОТЕХНИКА НА БАЗЕ LEGO MINDSTORMS EDUCATION EV3»

Занятия по программе проводятся в следующих формах:

Основные формы организации занятий:

Форма	Содержание	Применение
Практическая работа	Самостоятельное выполнение обучающимися заданий по сборке и программированию моделей под руководством педагога	Используется на каждом занятии как основной вид деятельности
Лабораторная работа	Выполнение экспериментальных заданий с датчиками, измерение параметров, анализ полученных данных	При изучении датчиков
Мини-проект	Создание законченного продукта (модели, программы) в рамках одной темы	Завершение каждого содержательного модуля
	Участие во внутренних соревнованиях	В рамках модуля 4

Соревнование	(«Движение по линии», «Кегельринг», «Сумо»)	(6 класс)
Защита проекта	Презентация и демонстрация работы модели перед группой, ответы на вопросы	Итоговое занятие каждого года обучения
Групповая работа	Выполнение заданий в командах по 2–3 человека с распределением ролей	На протяжении всего курса
Беседа с элементами лекции	Объяснение теоретического материала, знакомство с новыми понятиями	В начале каждого модуля

Формы работы с обучающимися:

- **Индивидуальная** — выполнение самостоятельных заданий, работа над собственным проектом;
- **Групповая (парная)** — работа в малых группах, распределение ролей (сборщик, программист, тестировщик, руководитель проекта);
- **Фронтальная** — одновременная работа всей группы под руководством педагога (инструктаж, объяснение).

Режим занятий: 1 занятие в неделю по 1 академическому часу (40 минут). Занятия проводятся в оборудованном кабинете (компьютерный класс или кабинет технологии) с наличием необходимых наборов LEGO MINDSTORMS Education EV3, компьютеров и установленного программного обеспечения.

Состав группы: оптимальная численность — 10–12 человек (5–6 пар или 3–4 команды). Набор осуществляется на добровольной основе.

Виды деятельности обучающихся на занятиях:

- конструирование (сборка моделей по инструкции и по собственному замыслу);
- программирование (создание алгоритмов и программ в среде EV3);
- тестирование и отладка (запуск, анализ ошибок, доработка);
- презентация результатов (защита проектов, участие в соревнованиях);
- рефлексия (анализ собственной деятельности, самооценка).

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «РОБОТОТЕХНИКА НА БАЗЕ LEGO MINDSTORMS EDUCATION EV3»

5 КЛАСС

Модуль 1. Введение в робототехнику и знакомство с EV3 (6 часов)

Тема 1. Вводное занятие. Что такое робототехника? Техника безопасности (1 час)

Роботы в жизни человека. Применение роботов в промышленности, медицине, быту и науке. История развития робототехники. Профессии будущего: инженер-робототехник, программист, специалист по автоматизации. Инструктаж по технике безопасности при работе с конструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3 и компьютерной техникой. Правила работы в кабинете, организация рабочего места. Знакомство с правилами работы в группах.

Тема 2. Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3 (1 час)

Состав базового набора LEGO MINDSTORMS Education EV3. Микрокомпьютер EV3: порты ввода (1–4) и вывода (A–D), встроенный экран, кнопки управления. Большие и средний сервомоторы EV3: назначение. Датчики: касания, цвета, ультразвуковой, гироскопический. Детали LEGO Technic: балки, оси, шестерни, соединительные элементы. Правила хранения деталей в лотках-органайзерах.

Тема 3. Сборка базовой модели «Driving Base» (1 час)

Сборка базовой колесной платформы (Driving Base) по пошаговой инструкции. Подключение больших сервомоторов к портам В и С. Проверка правильности сборки, свободы вращения колес. Правила разборки и возвращения деталей на места. Работа в парах.

Тема 4. Управление через интерфейс EV3 (1 час)

Включение и настройка микрокомпьютера EV3. Навигация по встроенному меню: просмотр портов, запуск готовых программ, настройки громкости и контрастности экрана. Использование кнопок управления микрокомпьютером для запуска программ без компьютера.

Тема 5–6. Первое программирование. Движение вперед и назад (2 часа)

Подключение EV3 к компьютеру по USB. Знакомство с программным обеспечением LEGO MINDSTORMS EV3 (интерфейс, основные окна, палитра блоков). Блок «Движение»: настройка направления (вперед/назад), мощности (0–100%), времени движения. Создание программы «Движение вперед 2 секунды – остановка – движение назад 2 секунды». Загрузка программы на микрокомпьютер. Запуск и наблюдение за работой робота. Анализ ошибок.

Модуль 2. Основы программирования (10 часов)

Тема 7–8. Управление моторами. Рулевое управление (2 часа)

Большие сервомоторы EV3: понятие мощности и оборотов. Блок «Движение»: режимы «Рулевое управление» и «Независимое управление». Настройка мощности (0–100%). Программирование движения по прямой с разной скоростью. Повороты: на месте (руль 50/–50), в движении (руль 30/–30). Практическое задание: робот проезжает вперед 2 секунды, поворачивает на 90° на месте, проезжает еще 2 секунды.

Тема 9–10. Звук и экран. Интерактивность робота (2 часа)

Блок «Звук»: воспроизведение встроенных тонов, запись и воспроизведение звуков. Настройка длительности и громкости. Блок «Экран»: вывод текста и изображений на экран микрокомпьютера. Создание приветственного экрана и звукового сигнала при запуске программы. Практическое задание: робот двигается, выводит на экран «Вперед!» и издает звуковой сигнал, затем останавливается и выводит «Стоп!».

Тема 11–12. Циклы. Движение по квадрату (2 часа)

Понятие цикла в программировании. Блок «Цикл»: настройка количества повторений. Программирование движения по квадрату: повторение 4 раза (движение вперед 2 секунды, поворот на месте 90°). Обсуждение: почему поворот по времени неточный. Запуск и наблюдение. Практическое задание: робот проезжает по периметру квадрата.

Тема 13–14. Ветвление. Условный оператор (2 часа)

Понятие ветвления. Блок «Переключатель» в среде EV3. Настройка условия: по нажатию кнопки на микрокомпьютере. Программирование реакции робота: если нажата кнопка «вверх» — движение вперед, если «вниз» — движение назад, иначе — остановка.

Знакомство с датчиком касания (первичное). Практическое задание: робот двигается при нажатии на датчик касания.

Тема 15–16. Творческое задание: программа с циклами и ветвлениями (2 часа)

Самостоятельная работа в парах: создание программы, объединяющей циклы и ветвления. Пример задания: робот движется вперед до касания датчиком препятствия, затем разворачивается и продолжает движение (с использованием цикла «бесконечно» и блока «Переключатель» по датчику касания). Тестирование, отладка, анализ ошибок. Презентация полученных программ.

Модуль 3. Датчики LEGO EV3 (10 часов)

Тема 17–18. Датчик касания. Знакомство и программирование (2 часа)

Устройство и принцип работы датчика касания. Подключение датчика к порту 1. Режим работы: нажатие/отпускание. Блок «Ожидание» с условием по датчику касания. Программирование задач: движение вперед до касания с препятствием, затем остановка; движение до касания и разворот в обратную сторону (использование цикла «бесконечно» и блока «Переключатель»). Практическая работа.

Тема 19–20. Датчик цвета. Измерение освещенности (2 часа)

Устройство и принцип работы датчика цвета. Подключение к порту 3. Режим «Измерение освещенности»: значения от 0 (черный) до 100 (белый). Считывание показаний датчика в программе. Калибровка датчика: измерение освещенности черной и белой поверхностей. Запись значений. Практическое задание: робот движется до обнаружения черной линии и останавливается.

Тема 21–22. Датчик цвета. Распознавание цветов (2 часа)

Режим «Распознавание цвета»: определение 8 основных цветов (черный, синий, зеленый, желтый, красный, белый, коричневый, отсутствие цвета). Блок «Переключатель» по цвету. Практическое задание: робот распознает цвет кубика и реагирует (например, на красный — стоп, на синий — поворот). Создание простого «робота-сортировщика».

Тема 23–24. Ультразвуковой датчик. Измерение расстояния (2 часа)

Устройство и принцип работы ультразвукового датчика. Подключение к порту 4. Диапазон измерений: 1–250 см. Считывание показаний в программе. Программирование задач: движение вперед до препятствия на расстоянии 20 см и остановка. Блок «Ожидание» с условием по ультразвуковому датчику. Практическая работа.

Тема 25–26. Гироскопический датчик. Повороты на точный угол (2 часа)

Устройство и принцип работы гироскопического датчика. Измерение угла поворота. Калибровка датчика: установка на ровную поверхность, сброс показаний. Подключение к порту 2. Блок «Ожидание» с условием по гироскопу. Программирование точных поворотов: на 45°, 90°, 180°. Сравнение поворота с гироскопом и поворота по времени. Практическое задание: поворот на 90° с использованием гироскопа.

Модуль 4. Проектная деятельность и соревнования (4 часа)

Тема 27–28. Движение по линии. Релейный регулятор (2 часа)

Постановка задачи: робот должен двигаться вдоль черной линии на белом фоне. Знакомство с релейным регулятором: движение зигзагом при пересечении границы линии. Калибровка датчика цвета для черного и белого. Настройка порогового значения. Программирование алгоритма: датчик видит черное → поворот налево, видит белое → поворот направо. Практическое тестирование на прямой трассе.

Тема 29–30. Соревнование «Кто быстрее проедет по линии» (2 часа)

Закрепление навыков движения по линии. Соревнование на скорость прохождения трассы (прямая линия с одним поворотом). Подготовка роботов, калибровка датчиков. Проведение соревнования. Анализ ошибок, обсуждение стратегий.

Модуль 5. Итоговый проект (4 часа)

Тема 31–32. Выбор темы и реализация итогового проекта (2 часа)

Выбор темы индивидуального или группового проекта из предложенного списка: «Робот, который останавливается перед препятствием», «Робот, который едет по квадрату», «Робот-сигнализация» (реакция на касание), «Робот-светофор» (изменение цвета экрана). Составление технического задания. Сборка конструкции и написание программы. Консультации педагога.

Тема 33. Оформление проекта (1 час)

Подготовка презентации проекта: описание идеи, схема сборки, программа, демонстрация работы. Подготовка устного выступления.

Тема 34. Защита итоговых проектов (1 час)

Публичная презентация проектов перед группой. Демонстрация работы собранных моделей. Ответы на вопросы педагога и одноклассников. Подведение итогов первого года обучения. Рефлексия.

6 КЛАСС

Модуль 1. Повторение и углубление. Введение в робототехнику (4 часа)

Тема 1. Вводное занятие. Повторение правил техники безопасности (1 час)

Повторение правил техники безопасности. Организация рабочего места. Обзор программы на учебный год: усложнение задач, знакомство с новыми алгоритмами, подготовка к соревнованиям. Распределение по рабочим группам.

Тема 2. Повторение: состав конструктора EV3 и базовые модели (1 час)

Повторение состава набора EV3. Микрокомпьютер, моторы, датчики. Повторение интерфейса программного обеспечения. Сборка базовой модели Driving Base (самостоятельно, без инструкции, по памяти).

Тема 3–4. Повторение программирования. Усложненные траектории (2 часа)

Повторение блоков «Движение», «Цикл», «Переключатель». Программирование движения по более сложным траекториям: восьмерка, зигзаг, движение по спирали. Использование вычислений для поворотов на точный угол без гироскопа (по времени с расчетом).

Модуль 2. Продвинутое программирование. Переменные и математика (6 часов)

Тема 5–6. Переменные. Основы (2 часа)

Понятие переменной в программировании. Блоки «Переменная» и «Математика». Создание переменной, присвоение значения, изменение значения. Практическое задание: создание программы, которая считает количество касаний датчика и выводит это число на экран.

Тема 7–8. Математические операции в программе (2 часа)

Блок «Математика»: сложение, вычитание, умножение, деление. Использование математических выражений для управления мощностью моторов в зависимости от показаний датчиков. Практическое задание: робот движется со скоростью, пропорциональной расстоянию до препятствия (чем ближе — тем медленнее).

Тема 9–10. Использование переменных и циклов для сложных алгоритмов (2 часа)

Сложные конструкции: цикл с переменной-счетчиком. Программирование движения по многоугольнику (треугольник, пятиугольник). Расчет угла поворота по формуле: $360^\circ / \text{количество сторон}$. Практическое задание: робот проезжает по правильному пятиугольнику.

Модуль 3. Комплексная работа с датчиками. Обратная связь (8 часов)

Тема 11–12. Комбинирование датчиков. Управление роботом (2 часа)

Использование нескольких датчиков в одной программе. Блоки «Ожидание» и «Переключатель» с несколькими условиями. Практическое задание: робот движется вперед, используя ультразвуковой датчик для предотвращения столкновений, и одновременно реагирует на касание (при касании разворачивается).

Тема 13–14. Калибровка датчиков. Точность измерений (2 часа)

Понятие калибровки датчиков. Калибровка датчика цвета для разных условий освещения. Калибровка гироскопического датчика. Калибровка ультразвукового датчика (компенсация внешних факторов). Практическое задание: создание программы с автоматической калибровкой датчика цвета перед стартом.

Тема 15–16. Пропорциональное регулирование движения по линии (2 часа)

Понятие П-регулятора. Отличие пропорционального регулирования от релейного (плавное движение, без рывков). Расчет ошибки: отклонение от границы линии. Формула коррекции: $\text{мощность_разворота} = \text{коэффициент_усиления} \times \text{ошибка}$. Практическое задание: программирование движения по линии с использованием П-регулятора. Сравнение с релейным регулятором.

Тема 17–18. Соревнование «Движение по линии с поворотами» (2 часа)

Подготовка и проведение соревнования на трассе с несколькими поворотами и перекрестками. Использование П-регулятора для точного прохождения. Анализ результатов, обсуждение стратегий.

Модуль 4. Подготовка к соревнованиям (8 часов)

Тема 19–20. Кегельринг. Подготовка робота (2 часа)

Знакомство с правилами соревнования «Кегельринг». Сборка робота-толкателя: установка ультразвукового датчика для обнаружения кеглей, создание толкающего механизма. Программирование алгоритма: поиск кегли, движение к ней, выталкивание за пределы круга.

Тема 21–22. Кегельринг. Отладка и соревнование (2 часа)

Тестирование роботов, отладка программы. Устранение ошибок: робот не видит кеглю, сбивает с толканием, выезжает за круг. Проведение внутреннего соревнования «Кегельринг».

Тема 23–24. Робо-сумо. Знакомство и сборка (2 часа)

Знакомство с правилами соревнования «Робо-сумо». Задача: вытолкнуть робота-противника за пределы круга. Сборка робота-сумоиста: низкий центр тяжести, мощные моторы, установка датчика цвета для обнаружения края поля. Работа в парах, сборка и тестирование.

Тема 25–26. Робо-сумо. Проведение турнира (2 часа)

Написание и отладка программы для робота-сумоиста: поиск противника, атака, защита от выезда с поля (реакция на изменение цвета). Проведение турнира внутри группы. Анализ побед и поражений.

Модуль 5. Итоговый проект (8 часов)

Тема 27–28. Выбор темы. Техническое задание (2 часа)

Выбор темы итогового проекта (индивидуально или в группах по 2 человека). Примерные темы для 6 класса: «Робот для доставки грузов» (движение по линии с препятствиями), «Интеллектуальный парковщик» (поиск свободного места, парковка), «Робот-исследователь» (обход препятствий, сбор данных с датчиков). Составление технического задания, планирование этапов работы.

Тема 29–31. Реализация проекта. Сборка и программирование (3 часа)

Сборка конструкции в соответствии с техническим заданием. Подключение и настройка датчиков и моторов. Составление алгоритма работы устройства. Написание программы с использованием изученных конструкций (переменные, циклы, ветвления, П-регулятор). Последовательное тестирование блоков алгоритма. Отладка программы и конструкции.

Тема 32–33. Оформление проекта (2 часа)

Подготовка презентации проекта: описание идеи, техническое решение, использованные датчики и алгоритмы, демонстрация работы. Оформление паспорта проекта (по шаблону). Подготовка устного выступления на защиту. Репетиция защиты.

Тема 34. Защита итоговых проектов (1 час)

Публичная презентация проектов перед группой. Демонстрация работы собранных моделей. Ответы на вопросы педагога и одноклассников. Коллективное обсуждение результатов, самооценка. Подведение итогов курса.

СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПО МОДУЛЯМ

Класс	Модуль	Часы
5 класс	Модуль 1. Введение в робототехнику и знакомство с EV3	6
	Модуль 2. Основы программирования	10
	Модуль 3. Датчики LEGO EV3	10
	Модуль 4. Проектная деятельность и соревнования	4
	Модуль 5. Итоговый проект	4
	Итого 5 класс	34
6 класс	Модуль 1. Повторение и углубление. Введение в робототехнику	4
	Модуль 2. Продвинутое программирование. Переменные и математика	6
	Модуль 3. Комплексная работа с датчиками. Обратная связь	8
	Модуль 4. Подготовка к соревнованиям	8
	Модуль 5. Итоговый проект	8
	Итого 6 класс	34
	Всего	68

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В ходе реализации программы внеурочной деятельности «**Робототехника на базе LEGO MINDSTORMS Education EV3**» у обучающихся 5–6 классов будут сформированы следующие личностные результаты:

1. Патриотическое воспитание:

- формирование ценностного отношения к отечественному культурному, историческому и научному наследию;
- понимание значения робототехники и инженерных профессий для развития технологического суверенитета России.

2. Гражданское воспитание:

- формирование активной жизненной позиции, готовности к участию в общественно значимой деятельности;
- воспитание ответственности за результаты коллективной работы.

3. Духовно-нравственное воспитание:

- развитие самостоятельности, инициативности, творческого подхода к решению задач;
- формирование навыков самооценки и рефлексии собственной деятельности.

4. Эстетическое воспитание:

- развитие чувства прекрасного через создание гармоничных и функциональных конструкций;
- формирование представлений о красоте технических решений.

5. Физическое воспитание, формирование культуры здоровья:

- формирование навыков безопасной работы с оборудованием и электротехническими устройствами;
- воспитание аккуратности, внимательности и дисциплинированности при выполнении практических работ.

6. Трудовое воспитание:

- формирование уважения к труду и людям труда;
- развитие навыков коллективной работы и ответственного отношения к общему делу;
- формирование готовности к осознанному выбору профессии в инженерно-технической сфере.

7. Экологическое воспитание:

- формирование представлений о возможностях робототехники для решения экологических проблем;
- воспитание бережного отношения к материалам и оборудованию.

8. Ценности научного познания:

- формирование познавательного интереса к техническим наукам и инженерной деятельности;
- развитие стремления к экспериментальной проверке гипотез;
- формирование установки на непрерывное самообразование в области современных технологий.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В ходе реализации программы внеурочной деятельности «**Робототехника на базе LEGO MINDSTORMS Education EV3**» у обучающихся 5–6 классов будут сформированы следующие метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

Обучающиеся научатся:

- самостоятельно формулировать цель деятельности на основе поставленной задачи;
- планировать этапы выполнения работы, определять последовательность действий;
- выбирать наиболее эффективные способы решения конструкторских и программных задач;
- осуществлять контроль и коррекцию своей деятельности на основе сравнения с эталоном;
- оценивать правильность выполнения действий, вносить необходимые коррективы;
- осуществлять рефлексию своей деятельности, анализировать ошибки и находить способы их устранения.

Познавательные универсальные учебные действия:

Обучающиеся научатся:

- использовать знаково-символические средства (схемы, чертежи, алгоритмы) для решения задач;
- осуществлять поиск и выделение необходимой информации из различных источников;
- анализировать, сравнивать, классифицировать объекты по заданным критериям;
- устанавливать причинно-следственные связи между параметрами модели и ее поведением;
- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения технических задач;
- строить логические рассуждения, умозаключения, делать выводы;
- использовать цифровые инструменты и симуляторы для моделирования процессов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

Обучающиеся научатся:

- организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками;
- работать в группе, распределять роли (сборщик, программист, тестировщик, руководитель проекта);
- формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества;
- адекватно использовать речевые средства для решения коммуникативных задач;
- осуществлять презентацию результатов своей деятельности, отвечать на вопросы;

- слушать и понимать других, уважать различные мнения.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

5 КЛАСС

По итогам первого года обучения (5 класс) обучающиеся научатся:

Знать/понимать:

- правила техники безопасности при работе с конструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3 и компьютерной техникой;
- состав и назначение основных компонентов конструктора: микрокомпьютер EV3, сервомоторы (большие и средний), датчики (касания, цвета, ультразвуковой, гироскопический);
- назначение портов ввода (1–4) и вывода (A–D) микрокомпьютера EV3;
- основные блоки визуальной среды программирования EV3: «Движение», «Звук», «Экран», «Цикл», «Переключатель», «Ожидание»;
- понятия «алгоритм», «программа», «цикл», «ветвление».

Уметь:

- собирать базовую модель Driving Base по инструкции;
- подключать микрокомпьютер EV3 к компьютеру и загружать программы;
- создавать программы с использованием блоков «Движение» для движения вперед/назад, поворотов на месте и в движении;
- использовать блоки «Звук» и «Экран» для создания интерактивных программ;
- применять циклы для многократного повторения действий (движение по квадрату);
- использовать ветвления (блок «Переключатель») для принятия решений роботом в зависимости от условий;
- подключать и программировать датчик касания (реакция на нажатие);
- подключать и программировать датчик цвета (измерение освещенности, распознавание цветов);
- подключать и программировать ультразвуковой датчик (измерение расстояния, остановка перед препятствием);
- подключать и программировать гироскопический датчик (повороты на точный угол);
- программировать простое движение по линии с использованием релейного регулятора;
- работать в парах, распределяя задачи;
- представлять результаты своей работы (защита мини-проекта).

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- решения простых конструкторских и программных задач;
- участия во внутренних соревнованиях по робототехнике;
- дальнейшего изучения робототехники и программирования.

6 КЛАСС

По итогам второго года обучения (6 класс) обучающиеся научатся:

Знать/понимать:

- правила техники безопасности при работе с конструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3 и компьютерной техникой (закрепление);
- понятия «переменная», «математическая операция», «П-регулятор», «калибровка датчика»;
- принципы пропорционального регулирования движения по линии;
- правила соревнований «Кегельринг» и «Робо-сумо»;
- структуру и этапы выполнения проектной работы.

Уметь:

- собирать базовую модель Driving Base по памяти, без инструкции;
- использовать переменные для хранения и обработки данных;
- применять математические операции (сложение, вычитание, умножение, деление) в программах;
- создавать программы с использованием переменных и циклов для движения по многоугольникам (треугольник, пятиугольник);
- комбинировать несколько датчиков в одной программе;
- проводить калибровку датчиков цвета, гироскопического и ультразвукового;
- программировать движение по линии с использованием П-регулятора для плавного прохождения;
- собирать роботов для соревнований «Кегельринг» и «Робо-сумо»;
- программировать алгоритмы поиска и выталкивания объектов (кегельринг);
- программировать алгоритмы поиска противника и атаки (робо-сумо);
- разрабатывать и защищать индивидуальные и групповые проекты с использованием нескольких датчиков и сложных алгоритмов;
- работать в команде, распределяя роли и координируя действия;
- оформлять презентацию и паспорт проекта, выступать с защитой перед аудиторией.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- участия в соревнованиях по робототехнике (школьных, муниципальных, региональных);
- осознанного выбора профессии в инженерно-технической сфере;
- дальнейшего углубленного изучения робототехники, программирования и интернета вещей (IoT)

СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО КЛАССАМ

применения полученных навыков в проектной деятельности по предметам «Труд (Технология)» и «Информатика».

Результат	5 класс	6 класс
Сборка по инструкции	✓	✓(закрепление)
Сборка без инструкции	–	✓
Базовое программирование (движение, звук, экран)	✓	✓(закрепление)
Циклы, ветвления	✓	✓(закрепление)

Датчик касания	✓	✓
Датчик цвета (освещенность, цвета)	✓	✓
Ультразвуковой датчик	✓	✓
Гироскопический датчик	✓	✓
Переменные и математика	—	✓
П-регулятор (движение по линии)	—	✓
Комбинирование датчиков	—	✓
Калибровка датчиков	—	✓
Кегельринг	—	✓
Робо-сумо	—	✓
Итоговый проект	Простой (4 часа)	Сложный (8 часов)
Работа в команде	Парная	Групповая (2–3 чел.)

•

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
5 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Основное содержание	Основные виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Введение в робототехнику и знакомство с EV3	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
2	Основы программирования	10			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
3	Датчики LEGO EV3	10			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
4	Проектная деятельность и соревнования	4			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
5	Итоговый проект	4			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34			

6 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Основное содержание	Основные виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Повторение и углубление. Введение в робототехнику	4			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
2	Продвинутое программирование. Переменные и математика	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
3	Комплексная работа с датчиками. Обратная связь	8			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
4	Подготовка к соревнованиям	8			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
5	Итоговый проект	8			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34			

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
5 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов
		Всего
1	Вводное занятие. Что такое робототехника? Техника безопасности	1
2	Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3	1
3	Сборка базовой модели «Driving Base»	1
4	Управление через интерфейс EV3	1
5	Первое программирование. Движение вперед и назад	2
6	Управление моторами. Рулевое управление	2
7	Звук и экран. Интерактивность робота	2
8	Циклы. Движение по квадрату	2
9	Ветвление. Условный оператор	2
10	Творческое задание: программа с циклами и ветвлениями	2
11	Датчик касания. Знакомство и программирование	2
12	Датчик цвета. Измерение освещенности	2
13	Датчик цвета. Распознавание цветов	2
14	Ультразвуковой датчик. Измерение расстояния	2
15	Гироскопический датчик. Повороты на точный угол	2
16	Движение по линии. Релейный регулятор	2
17	Соревнование «Кто быстрее проедет по линии»	2
18	Выбор темы и реализация итогового проекта	2
19	Оформление проекта	1
20	Защита итоговых проектов	1
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34

6 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов
		Всего
1	Вводное занятие. Повторение правил техники безопасности	1
2	Повторение: состав конструктора EV3 и базовые модели	1
3	Повторение программирования. Усложненные траектории	2
4	Переменные. Основы	2
5	Математические операции в программе	2
6	Использование переменных и циклов для сложных алгоритмов	2
7	Комбинирование датчиков. Управление роботом	2
8	Калибровка датчиков. Точность измерений	2
9	Пропорциональное регулирование движения по линии	2
10	Соревнование «Движение по линии с поворотами»	2
11	Кегельринг. Подготовка робота	2
12	Кегельринг. Отладка и соревнование	2
13	Робо-сумо. Знакомство и сборка	2
14	Робо-сумо. Проведение турнира	2
15	Выбор темы итогового проекта. Техническое задание	2
16	Реализация проекта. Сборка и программирование	3
17	Оформление проекта	2
18	Защита итоговых проектов	1
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34

