

государственное общеобразовательное учреждение
Ярославской области «Лицей № 86»



Утверждаю

Директор ГОУ ЯО «Лицей № 86»

О.В. Большакова

Приказ № 03-01/245 от 27.08.2025

Согласовано

Заместитель директора по УВР

В.С. Макарин

Техническая направленность
дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Робототехника и основы конструирования»

Возраст обучающихся: 11-13 лет
Срок реализации программы: 1 год

г. Ярославль
2025

Оглавление

Пояснительная записка.....	2
Тематический план	6
Учебно- тематический план	7
Содержание программы.....	11
Материально – техническое обеспечение	12
Мониторинг образовательных результатов.....	12
Список литературы.....	13

Пояснительная записка

Актуальность	Научный прогресс движется семимильными шагами, особенно быстро развиваются технологии в сфере производства и упрощения работы человека, одним из направлений развития является роботизирование. Данный курс позволяет обучающимся получить важные знания в области робототехники и получить навыки конструирования и программирования роботов, а также позволит сконструировать своего собственного робота. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника и основы конструирования» разработана согласно требованиям следующих нормативных документов: – Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» N 273-ФЗ от 29.12.2012 года; – Концепция развития дополнительного образования детей, утв. распоряжением Правительства РФ от 4.09.2014года № 1726-р; – Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.4.3172- 14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей" (утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. N 41); – Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; – Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996- р). – Национальный проект «Образование» (утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018 № 16)) – Паспорт федерального проекта "Успех каждого ребенка" (Утвержден проектным комитетом по национальному проекту "Образование" (протокол от 07 декабря 2018 г. № 3)(в ред. № E2-2021/011 от 05.07.2021)) – Паспорт регионального проекта "Успех каждого ребенка" (УТВЕРЖДЕН протоколом заседания регионального комитета от 14.12.2018 № 2018-2 (в ред. E2-77-2021/006 от 31.05.2021)) Закупка оборудования для программы «Робототехника и основы конструирования» и открытие новых мест на базе ГОУ ЯО «Лицей № 86» осуществлено в рамках национального проекта «Образование», федерального проекта «Успех каждого ребенка» на территории Ярославской области. Открытие новых мест дополнительного образования по направлению «Робототехника» способствует вовлечению детей в
--------------	--

	занятия научно-техническим творчеством, расширяет географию турниров и конкурсов.
Возраст обучающихся	11-13 лет
Направленность	Техническая
Вид программы	Модифицированная
Цель	Помочь обучающимся получить важные знания в области робототехники, а также навыки конструирования и программирования роботов.
Задачи	<u>Образовательные:</u> – сформировать умение работать с информацией; – обучить учащихся основам конструирования; – обучить учащихся основам робототехники; – обучить учащихся основам программирования роботов; – использовать программу Arduino; – сформировать умение оценивания собственных знаний; – сформировать и отработать навыки исследовательской деятельности учащихся на содержательном теоретическом материале и специально подобранных практических упражнениях; – обучить учащихся новым приемам и методам решения сложных нестандартных задач. <u>Развивающие:</u> – развитие логического мышления учащихся; – развитие навыков проектной и исследовательской деятельности; – развитие внимательности, самостоятельности. <u>Воспитательные:</u> – формирование правильной самооценки учащихся; – воспитание работы в команде.
Режим организации занятий	Программа «Робототехника и основы конструирования» общим объемом 108 часов (3 часа в неделю) рассчитана на 1 учебный год.
Отличительная особенность программы	Отличительной особенностью данной программы от других действующих программ дополнительного образования детей является обучение учащихся применять теоретические знания на практике, а также соревновательный подход к обучению и работа в команде.
Форма образовательного объединения	Кружок
Форма занятий	Групповая
Особенности комплектования групп	Наполняемость группы 10 человек.
Формы аттестации обучающихся	Практические занятия, решение кейс задач

Формы занятий: лекция, беседа, практическая работа, лабораторная работа, игровое занятие.

Ожидаемые (прогнозируемые) результаты

Личностные результаты обучения:

- Самостоятельная организация учебной деятельности (постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств и др.).
- Владение навыками контроля и 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.

Метапредметные результаты обучения:

- 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.

Предметные результаты:

- Понимание роли и места робототехники в жизни современного общества;
- Знание основных сведений из истории развития робототехники в России и мире;
- Знание основных понятий робототехники, основных технических терминов, связанных с процессами конструирования и программирования роботов;
- Знание правил и мер безопасности при работе с электроинструментами;
- Понимание общего устройства и принципа действия роботов;

- Знание основных характеристик основных классов роботов;
- Усвоение общей методики расчета основных кинематических схем;
- Знание порядка отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
- Усвоение методики проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- Знание основ популярных языков программирования;
- Знание правил техники безопасности при работе в кабинете оснащенным электрооборудованием;
- Понимание основных законов электрических цепей, правил безопасности при работе с электрическими цепями, основных радиоэлектронных компонент;
- Понимание определения робототехнического устройства, наиболее распространенных ситуаций, в которых применяются роботы;
- Понимание перспектив развития робототехники, основных компонент программных сред;
- Понимание основных принципов компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
- Знание различных способов передачи механического воздействия, различных видов шасси, видов и назначений механических захватов

По завершении курса обучающиеся научатся:

1. Собирать простейшие модели;
2. Самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
3. Использовать для программирования микрокомпьютер (программировать на дисплее микрокомпьютера)
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.

Тематический план

№	Название темы	Кол-во часов
1	Введение	6
2	Знакомство с роботами	42
3	Датчики и их параметры	42
4	Программирование	9
5	Проектная деятельность в группах	9
Итого		108

Учебно- тематический план:

№	Тема занятий	Общее кол-во часов	В том числе		Используемое оборудование
			Лекции	Практика	
1.	Введение в робототехнику. Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами.	6	6	0	Образовательный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных мобильных и промышленных роботов (VEX EDR набор для класса и соревнований Программирование, базовый).
2	Знакомство с комплектами VEX. Основные механические детали конструктора и их назначение.	6	3	3	Образовательный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных мобильных и промышленных роботов (VEX EDR набор для класса и соревнований Программирование, базовый).
3	Обзор, управление, установка и запуск программы. ROBOTC for VEX Robotics	6	3	3	Программное обеспечение. Учебно-лабораторный комплект для разработки автономных мобильных роботов (ПО Виртуальные миры).
4	Основные механизмы конструктора.	6	3	3	Образовательный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных мобильных и промышленных роботов (VEX EDR набор для класса и соревнований Программирование, базовый).
5	Виды соединений и передач и их свойства. OMNI и MECANUM колеса	6	3	3	Образовательный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных мобильных и промышленных роботов (VEX EDR набор для класса и соревнований Программирование, базовый).
6	Сборка базовой модели робота по инструкции. (Servebot)	6	0	6	Образовательный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных мобильных и промышленных роботов (VEX EDR набор для класса и соревнований Программирование, базовый).
7	Программирование движения вперед по прямой траектории. Программирование управления с пульта управления VEXnet	6	3	3	Образовательный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных мобильных и промышленных роботов (VEX EDR набор для класса и соревнований

					Программирование, базовый). Программное обеспечение. Учебно-лабораторный комплект для разработки автономных мобильных роботов (ПО Виртуальные миры), Ноутбук Aser Aspire E5-576G-55YC
8	Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.	6	3	3	Образовательный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных мобильных и промышленных роботов (VEX EDR набор для класса и соревнований Программирование, базовый).
9	Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания. (Использование в роботе бампера выключения и концевого выключения)	6	3	3	Образовательный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных мобильных и промышленных роботов (VEX EDR набор для класса и соревнований Программирование, базовый). Ноутбук Aser Aspire E5-576G-55YC Учебно- лабораторный комплект для разработки автономных мобильных роботов (ПО Виртуальные миры).
10	Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика цвета. (Сенсор трека линии.)	6	3	3	Образовательный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных мобильных и промышленных роботов (VEX EDR набор для класса и соревнований Программирование, базовый). Учебно- лабораторный комплект для разработки автономных мобильных роботов (ПО Виртуальные миры).
11	Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния. (Ультразвуковой дальномер.)	6	3	3	Образовательный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных мобильных и промышленных роботов (VEX EDR набор для класса и соревнований Программирование), Программное обеспечение. Учебно- лабораторный комплект для разработки автономных мобильных роботов (ПО Виртуальные миры). Ноутбук Aser Aspire E5-576G-55YC
12	Движение по линии на пропорциональном регуляторе.	6	3	3	Образовательный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных мобильных и промышленных роботов (VEX EDR

					набор для класса и соревнований Программирование, Базовый), Программное обеспечение. Учебно-лабораторный комплект для разработки автономных мобильных роботов (ПО Виртуальные миры). Ноутбук Aser Aspire E5-576G-55YC
13	Декомпозиция движения робота на криволинейных и прямолинейных участках линий.	6	3	3	Образовательный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных мобильных и промышленных роботов (VEX EDR набор для класса и соревнований Программирование, Базовый), Комплект полей (VEX EDR с набором соревновательных элементов/ full field & game element kit) . Программное обеспечение. Учебно- лабораторный комплект для разработки автономных мобильных роботов (ПО Виртуальные миры). Ноутбук Aser Aspire E5-576G-55YC
14	Сборка модели робота VEX по инструкции (четырёх колесный всенаправленный робот).	9	3	6	Образовательный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных мобильных и промышленных роботов (VEX EDR набор для класса и соревнований Программирование, Базовый). Программное обеспечение. Учебно-лабораторный комплект для разработки автономных мобильных роботов (ПО Виртуальные миры). Ноутбук Aser Aspire E5-576G-55YC
15	Счетчик касаний. Ветвление по датчикам.	6	3	3	Образовательный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных мобильных и промышленных роботов (VEX EDR набор для класса и соревнований Программирование, Базовый), Комплект полей (VEX EDR с набором соревновательных элементов/ full field & game element kit) . Программное обеспечение. Учебно- лабораторный комплект для разработки автономных мобильных роботов (ПО Виртуальные миры). Ноутбук Aser Aspire E5-576G-55YC

16	Методы принятия решений роботом.	6	3	3	Образовательный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных мобильных и промышленных роботов (VEX EDR набор для класса и соревнований Программирование, Базовый), Программное обеспечение. Учебно-лабораторный комплект для разработки автономных мобильных роботов (ПО Виртуальные миры). Ноутбук Aser Aspire E5-576G-55YC
17	Проект «Робот своими руками»	9	3	6	Образовательный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных мобильных и промышленных роботов (VEX EDR набор для класса и соревнований Программирование, Базовый), Учебно- лабораторный комплект для разработки автономных мобильных роботов (ПО Виртуальные миры). Ноутбук Aser Aspire E5-576G-55YC Комплект полей (VEX EDR с набором соревновательных элементов/ full field & game element kit)
	ИТОГО	108	51	57	

Содержание программы

Тема №1 «Введение»

Введение в предмет. Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором роботов. Методы общения с роботом. Состав конструктора. Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки.

Тема №2 «Знакомство с роботами»

Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора. Их название и назначение. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Запись программы и запуск ее на выполнение. Сервомоторы, 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.

Тема № 3 «Датчики и их параметры».

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. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.

Тема № 4 «Программирование»

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.

История создания языка C++. Визуальные языки программирования Разделы программы, уровни сложности. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Команды визуального языка программирования. 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. Линейная и циклическая программа. Составление

программы с использованием параметров, заикливание программы. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход. Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий). Датчик цвета, ультразвуковой датчик (Датчик освещенности. Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Знакомство с командами: жди темнее, жди светлее).

Тема № 5 «Проектная деятельность в группах»

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

Материально – техническое обеспечение

Занятия проводятся в проектной лаборатории «ШколаОткрытий.76» ГОУ ЯО «Лицей № 86» со всем необходимым для занятий оборудованием:

Оборудование, закупленное в рамках национального проекта «Образование»

№	Наименование
1	Образовательный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных мобильных и промышленных роботов (VEX EDR Набор для класса и соревнований Программирование)
2	Программное обеспечение. Учебно-лабораторный комплект для разработки автономных мобильных роботов (ПО Виртуальные миры, 1 рабочее место, бессрочная)
3	Комплект полей (VEX EDR Набор соревновательных элементов/Full Field & Game Element Kit)

Оборудование ГОУ ЯО «Лицей № 86»

№	Наименование
1	Интерактивный дисплей SMART SBID –MX275-V2
2	Ноутбук Aser Aspire E5-576G-55YC
3	Образовательный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных мобильных и промышленных роботов (VEX EDR Набор для класса и соревнований Программирование)
4	Образовательный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных мобильных и промышленных роботов (VEX EDR Базовый)
5	Программное обеспечение. Учебно-лабораторный комплект для разработки автономных мобильных роботов (ПО Виртуальные миры)

Мониторинг образовательных результатов

Контрольно-измерительные материалы

Низкий уровень:

Задания:

1. Реализация и презентация решения на тему: «Простейший робот».
- Возможные варианты решений:
- Сборка робота по инструкции.
 - Движение робота по линии (без заранее известной траектории).
- Управление роботом осуществляется при помощи заранее написанного алгоритма. Скорость прохождения трассы не регламентируется.

Средний уровень:

Задания:

1. Реализация и презентация решения на тему: «Простейший мобильный робот»
- Возможные варианты решений:
- Сборка робота без инструкции.
 - Движение робота по линии с препятствиями (без заранее известной траектории и расположения препятствий)
- Скорость прохождения трассы не регламентируется.

Высокий уровень:

Задания:

1. Реализация и презентация решения на тему: «Автоматическая робототехническая система».
- Возможные варианты решений:
- Сборка робота без инструкции.
 - Движение и ориентация робота в ограниченном пространстве с препятствиями (без заранее известного положения препятствий).
 - Оптимизация скорости перемещения робота.
- Прохождение трассы за заранее отведенное время.

Критерии оценки части «Задания»:

1. Наличие актуальности и целей работы.
2. Логическая связанность и реализуемость работы, соответствие итогового результата поставленной цели.
3. Разработка конструкции и подбор оптимальных датчиков для выполнения задания.
4. Обоснованность выбранного алгоритма для написания кода программы, соответствующего ТЗ (техническому заданию)
5. Четкая, последовательная и доступная презентация своей работы.
6. Демонстрация работы робототехнического устройства (оптимальная и стабильная работа робота)

Список литературы:

1. Копосов Д. Г. «Робототехника 5-6-7-8 класс». Учебное пособие. Издательство: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017
2. Лях Т. В. «Конструируем роботов для соревнований. Движение по линии», дополнительные пособия по информатике, Издательство: Лаборатория знаний, 2019
3. Бейктал Дж. «Конструируем роботов от А до Я. Полное руководство для начинающих», дополнительные пособия по информатике, Издательство: Лаборатория знаний, 2018 г.
4. Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino. СПб.: БХВ- Петербург, 2017
5. VEX ROBOTICS / Инструкции по сборке роботов VEX EDR [Электронный ресурс]: http://vex.examen-technolab.ru/vexedr/build-instructions_edr
6. VEX ROBOTICS академия / Видеоуроки VEX EDR [Электронный ресурс]: <http://vexacademy.ru/vex-edr-video.html>