

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат:
037A1D71006EB439934134F963E6583664
Владелец: ЗЫКОВ НИКОЛАЙ НИКОЛАЕВИЧ
Действителен: с 19.06.2026 до 19.09.2027

Управление образования администрации
городского округа «Город Йошкар-Ола»

Автономная некоммерческая организация
общеобразовательная организация
Лицей "Инфотех"

УТВЕРЖДЕНА

Педагогическим советом от
«04.06.26 (Протокол №6)

Лицей "Инфотех"
Приказ №4.06.2-ОД от «04»
06 26 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

(ID 10256632)

учебного курса «Робототехника»

для обучающихся 5-8 классов

Йошкар-Ола 2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Одной из важных проблем современного общества является недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес обучающихся к области робототехники и автоматизированных систем. Также данная программа даст возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология. На занятиях по техническому творчеству обучающиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося. Данная программа позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления.

Новизна программы заключается в сквозном проектном подходе и поэтапном переходе от простых робототехнических модулей к профессиональному текстовому программированию. Обучение построено по принципу «от простого к сложному» с использованием двух технологических платформ: конструкторов ZMRobo в 5–6 классах, конструктора LEGO Mindstorms Education EV3 в 7 классе и микроконтроллеров Arduino в 8 классах. Это обеспечивает плавное погружение в инженерию без потери мотивации.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Целью курса является формирование у обучающихся готовности к техническому творчеству, развитие конструкторских, инженерных и

программистских способностей посредством создания автономных робототехнических систем.

МЕСТО КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Курс реализуется в рамках внеурочной деятельности естественно-научной и технологической направленностей. Программа рассчитана на 4 года обучения: в 5 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 6 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 7 классе – 34 часа (2 часа в неделю в первом полугодии), в 8 классе – 34 часа (2 часа в неделю во втором полугодии). Общий объём – 204 часа. Курс тесно связан с учебным предметом «Технология разработки программ».

ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Основной формой организации образовательного процесса является практическое занятие, сочетающее краткий теоретический блок и самостоятельное конструирование/программирование.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

5 КЛАСС

Робот. Робототехника. Области применения. История появления и развития. Компоненты робототехнического конструктора. Их виды и способы соединения. Принципы создания программ. Интерфейс среды программирования. Палитры программирования. Программирование моторов. Виды зубчатых передач. Передаточное отношение. Повышающая и понижающая передачи. Сборка полного привода на шестерёнках. Зубчатые передачи: с параллельными осями, с перпендикулярными осями, реечная, червячная. Передаточное число. Преобразование вращательного движения в поступательное. Шагающие роботы. Изучение основ программирования с использованием блоков ожидание, цикл, ветвление. Работа с экраном модуля. Особенности программирования робота с датчиками касания, цвета, света, ультразвуковым. Переменная. Константа.

Программирование простейшего алгоритма движения по линии. Сумо роботов. Проект «Футбол управляемых роботов». Кегельринг. Траектория с препятствиями. Прохождение лабиринта.

6 КЛАСС

Повторение. Сборка модели по инструкции. Программирование движения. Использование датчиков. Механические передачи. Червячная передача, её особенности и возможности применения.

Работа с переменными и константами. Блоки палитры Датчик. Блоки палитры Операторы. Математические операции. Логические операции. Случайное значение. Работа с текстом. Точное перемещение робота. Использование вычислительных операций для программирования точного перемещения робота. Зависимость перемещения от размера колеса. Длина окружности. Изучение принципов преобразования вращательного движения в поступательное. Создание и программирование моделей шагающих роботов. Соревнования. Параллельные задачи и подпрограммы. Управляющие структуры. Понятие о параметрах в подпрограмме. Теория автоматического управления. Пропорциональный регулятор и его использование в движении робота по чёрной линии. Движение с использованием одного датчика цвета. Движение на двух датчиках. Программирование остановки на перекрестке. Изучение возможностей пропорционального регулятора в движении робота на максимально возможной скорости. Соотношение скорости и коэффициента пропорциональности. Влияние конструктивных особенностей робота на его скоростные характеристики. Использование пропорционального регулятора в работе ультразвукового датчика. Программирование прямолинейного движения. Манипуляторы. Конструирование и программирование перемещения объектов. Решение соревновательного задания. Способы манипулирования объектами разного вида. Массивы числовых данных. Запись в массив значений датчика цвета. Вывод массива на экран модуля EV3. Обработка массива. Определение количества заданных элементов. Использование массивов в решении соревновательных задач.

7 КЛАСС

Среда программирования Clev3r. Знакомство с интерфейсом среды программирования. Принципы создания, программ. Загрузка, компиляция и отладка программы. Работа с экраном, кнопками и динамиком контроллера. Работа с экраном блока. Работа с моторами. Изучение понятия «энкодер». Изучение алгоритмов точного перемещения робота. Определения точного расстояния, пройденного роботом. Изучение циклов и условий. Изучение датчиков: касания, цветосветового, ультразвукового, гироскопического. Вывод показаний датчика на экран. Изучение понятия подпрограмм. Вызов подпрограммы в теле основной программы. Движение по чёрной линии. Изучение пропорционального регулятора. Программирование алгоритма движения по направляющей на базе одного датчика. Изучение алгоритмов движения робота с использованием двух цветосветовых датчиков. Алгоритм определения перекрестка, остановка на перекрестке. Создание роботов манипуляторов. Измерение размеров объектов и их перемещение.

8 КЛАСС

Знакомство с Arduino. Понятие электричества. Сборка простейших схем: схемы с резистором и диодом; схем светофор, бегущий огонек; схемы для управления яркостью маячка. Монитор порта. Аналоговый и цифровой сигнал. Программирование. Циклы и условия. Переменные. Область видимости переменных. Тактильная кнопка. Схема со стягивающим резистором. Сборка схем с подтягивающим резистором. Широтно-импульсная модуляция. Передача информации на компьютер. Функции. Пользовательские функции. Счетчик обратного отсчета, передача и обработка данных. Сдвиговый регистр 74НС595. 7-сегментный драйвер CD4026. Сервомотор SG-90. Устройство, принцип работы, подключение. Сервомотор SG-90. Сервомотор SG-90, индикация состояния. Многозадачность на Ардуино. Функция millis(). Мигание светодиодами. Подключение нескольких устройств. Сенсор расстояния. Сенсор расстояния. Измерение расстояния, вывод данных. Биполярный транзистор. Подключение светодиодной сборки. Подключение мотора. Индикация режимов работы.

Подключение светодиодной ленты. Передача данных. Конечный автомат. Сборка робота. Программирование движения. Подключение сенсоров освещенности. Движение, определение линии.

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1. Развитие технического мышления.
2. Формирование познавательных интересов к научно-исследовательской деятельности.
3. Самоопределение в сфере будущей инженерной профессии.
4. Развитие самостоятельности и личной ответственности за свои поступки.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей.
2. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами
3. Готовность работать в группе, распределять роли и координировать совместную деятельность.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

5 КЛАСС

1. Формирование представления об основных компонентах робототехнического конструктора.
2. Формирование способностей у обучающихся к творческому конструированию.
3. Формирование знаний и умений конструирования и моделирования роботов с помощью робототехнического конструктора.

6 КЛАСС

1. Овладение знаниями, умениями и навыками конструирования, моделирования и программирования роботов с помощью робототехнического конструктора.

2. Умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов, создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.

3. Умение разрабатывать программы для робототехнических моделей.

4. Формирование представления об использовании регуляторов в программировании действий робота.

7 КЛАСС

Приобретение навыков программирования в среде Clev3r:

1. загрузки, компиляции и отладки программы;

2. работы с датчиками;

3. составления алгоритмов точного перемещения робота, определения точного расстояния, пройденного роботом;

4. составления алгоритмов с использованием подпрограмм;

5. программирования алгоритмов движения робота с использованием двух цветосветовых датчиков

6. решения элементов соревновательных робототехнических задач.

8 КЛАСС

1. Овладение знаниями, умениями и навыками реализации и программирования электронных схем, управляемых с помощью микроконтроллера.

2. Формирование способностей у обучающихся к изобретательскому решению практических задач.

3. Формирование представления об основных компонентах электронной схемы и способах взаимодействия с ними.

4. Умение разрабатывать программы для электронных схем.

5. Формирование представления об использовании алгоритмов для программирования работы электронной схемы.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

5 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов
-------	---------------------------------------	------------------

1	Знакомство с конструктором и средой программирования. Управление моторами	10
2	Использование механической передачи	10
3	Изучение возможностей использования датчиков в программировании действий робота	18
4	Решение простых соревновательных задач	28
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68

6 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов
1	Повторение	8
2	Работа с датчиками	8
3	Конструирование. Шагающие роботы	10
4	Регуляторы. Знакомство с соревновательными задачами	24
5	Знакомство с массивами данных. Организация взаимодействия между роботами	18
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68

7 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов
1	Основы программирования робототехнического конструктора LEGO MINDSTORMS EV3 в среде Clev3r	14
2	Теория управления. Движение по чёрной линии	6
3	Решение элементов соревновательных задач	14
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34

8 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов
	Основы схмотехники и программирования микроконтроллеров на платформе Arduino	16
	Создание и программирование мобильных роботов на платформе Arduino	12
	Технология «Интернет вещей». Дистанционная передача сигнала. Микроконтроллер ESP32	6
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

5 КЛАСС

№ п/п	Отметка о наличии опорной работы	Наименование разделов и тем	Количество часов
Раздел 1. Знакомство с конструктором и средой программирования. Управление моторами			
1-2		Введение в робототехнику	2
3-4	ОР №1	Среда программирования	2
5-6		Сборка конструкции с одним мотором. Блоки управления одним мотором	2
7-8	ОР №2	Сборка базовой конструкции. Движение по траектории.	2
9-10		Разработка модели робота. Программирование движения	2
Раздел 2. Использование механической передачи			
11-12	ОР №3	Механическая передача. Виды зубчатых передач. Полный привод	2
13-14		Использование повышающий передачи	2
15-16		Конструкции с понижающей передачей.	2
17-18		Шагающие роботы	2
19-20		Робот-чертёжник	2
Раздел 3. Изучение возможностей использования датчиков в программировании действий робота			
21-22	ОР №1	Работа с экраном модуля	2
23-24		Датчик касания. Программный блок ожидания	2
25-26	ОР №2	Ветвления и циклы	2
27-28		Кнопочный пульт управления	2
29-30	ОР №3	Датчик цвета	2
31-32		Датчик света	2
33-34		Ультразвуковой датчик	2

35-36	ОР №1	Решение типовой робототехнической задачи	2
37-38		Сборка и программирование модели робота	2
Раздел 4. Решение простых соревновательных задач			
39-40		Сумо роботов	2
41-42	ОР №2	Интеллектуальное сумо	2
43-44		Сборка и программирование модели робота	2
45-46		Переменные. Математические операторы	2
47-48	ОР №3	Кегельринг. Сборка конструкции. Проведение соревнований.	2
49-50		Футбол роботов	2
51-52		Футбол роботов	2
53-54	ОР №1	Движение по линии на одном датчике	2
55-56		Движение по линии на двух датчиках	2
57-58	ОР №2	Лабиринт	2
59-60		Лабиринт. Правило правой руки	2
61-62		Карусель	2
63-64		Итоговое комплексное задание	2
65-66		Резервные уроки	2
67-68		Резервные уроки	2
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ			68

6 КЛАСС

№ п/п	Отметка о наличии опорной работы	Наименование разделов и тем	Количество часов
Раздел 1. Повторение			

1-2		Повторение. Конструирование	2
3-4		Повторение. Базовые блоки. Программирование движения	2
5-6	ОР №1	Повторение. Программирование работы с датчиками	2
7-8	ОР №2	Червячная передача. Модель шлагбаума. Сборка и программирование	2

Раздел 2. Работа с датчиками

9-10		Работа с переменными.	2
11-12		Использование блоков «Датчик». Работа с экраном	2
13-14		Математические и логические операции	2
15-16	ОР №3	Точное перемещение робота	2

Раздел 3. Конструирование. Шагающие роботы

17-18		Преобразование вращательного движения в поступательное.	2
19-20	ОР №1	Сборка и программирование модели робота	2
21-22		Проект «Шагающие роботы».	2
23-24		Проект «Шагающие роботы».	2
25-26	ОР №2	Проект «Шагающие роботы».	2

Раздел 4. Регуляторы. Знакомство с соревновательными задачами

7 КЛАСС

№ занятия		Подпрограммы	Наименование разделов и тем	Количество часов
Раздел 1. Основы программирования робототехнического конструктора LEGO MINDSTORMS EV3 в среде Clev3r				
27-28		Подпрограммы с параметрами		
31-32		Среда разработки Clev3r. Этапы создания программы. Работа с экраном блока. Команды управления моторами. Движение по градусам.	Сборка и программирование модели по инструкции	2
33-34		Движение по линии. Пропорциональный регулятор		2
35-36		Команды управления моторами. Движение по линии на двух датчиках. Пропорциональный регулятор		2
37-38	ОР №1	Точное перемещение робота. Слалом. Движение по линии с преодолением препятствий.		2
39-40	ОР №2	Работа с ультразвуковым и цветосветовым датчиками. Способы программирования прямолинейного движения робота		2
41-42		Интеллектуальное сумо роботов. Сборка и программирование модели по инструкции		2

11-12	Сортировщик цветов. Ветвления	2
13-14	Робот-чертежник	2
Раздел 2. Теория управления. Движение по чёрной линии		
15-16	Движение по двум датчикам. Остановки на перекрёстках. Энкодер	2
17-18	Маневры на перекрестке. Использование подпрограмм	2
19-20	Определение направления движения. Инверсия. Функции	2
Раздел 3. Решение элементов соревновательных задач		
21-22	Цветовая модель RGB. Движение по границе цветной линии. Определение цвета	2
23-24	Цветовая модель HSV	2
25-26	Мобильные манипуляторы	2
27-28	Лабиринт	2
29-30	Пятнашки	2
31-32	Рулевое управление	2
33-34	Резервный урок	2
ИТОГО		34

8 КЛАСС

№ занятия	Наименование разделов и тем	Количество часов
Раздел 1. Основы схемотехники и программирования микроконтроллеров на платформе Arduino		
1-2	Основы программирования микроконтроллеров. Введение. Физические принципы протекания электрического тока. Микроконтроллеры. Внутреннее устройство, назначение и функции. Аппаратно-программный комплекс Arduino	2
3-4	Основы создания электрических цепей. Устройство макетной платы. Светодиоды и резисторы. Создание и программирование схем с использованием нескольких светодиодов	2
5-6	Цифровой и аналоговый сигнал. Широтно-импульсная модуляция. Регулировка мощности сигнала. Регулировка	2

	мощности с помощью изменения напряжения. Аналоговый сигнал	
7-8	Типы данных и синтаксические конструкции языка Arduino. Организация ветвления. Типы данных и синтаксические конструкции языка Arduino. Циклический алгоритм. Массивы	2
9-10	Кнопка. Принцип работы и подключение. Программирование работы тактовой кнопки в режиме выключателя	2
11-12	Трёхцветный светодиод, семисегментный индикатор и пьезоизлучатель. Применение микросхем в электронных устройствах. Сдвиговый регистр 74HC595N, триггер Шмитта SN74HC14N, таймер NE555.	2
13-14	Последовательное соединение. Протокол передачи данных Serial. Передача данных с микроконтроллера на компьютер. Последовательное соединение. Чтение данных, полученных микроконтроллером	2
15-16	Подпрограммы в языке Arduino. Итоговый тест	2
Раздел 2. Создание и программирование мобильных роботов на платформе Arduino		
17-18	Транзистор. Принцип работы и подключение. Управление двигателями с помощью транзистора	2
19-20	Управление двигателями с помощью драйвера L293D. Сервопривод	2
21-22	Создание и программирование мобильных роботов с использованием аппаратно-программного комплекса Arduino. Датчики линии. Принцип работы и подключение. Остановка робота на черной линии. Движение по линии с помощью цифровых датчиков. Релейный алгоритм	2
23-24	Движение по линии с использованием аналоговых датчиков. Пропорциональный регулятор. Движение по линии. Определение и подсчёт перекрестков	2
25-26	Движение по линии. Перемещение робота по заданной траектории. Ультразвуковой дальномер. Принцип работы и подключение к микроконтроллеру Arduino	2
27-28	Контрольное занятие. Проезд робота по траектории с подсчётом предметов	2
Раздел 3. Технология «Интернет вещей». Дистанционная передача сигнала. Микроконтроллер ESP32		
29-30	Передача данных на расстояние при помощи радиомодуля и Arduino. Передача данных на расстояние при помощи Bluetooth модуля и платы Arduino	2
31-32	Микроконтроллер ESP32. Отличия от Arduino и основы программирования. Базовые функции. Работа	2

	микроконтроллера ESP32 в режиме Wi-Fi-клиента и Wi-Fi-сервера	
33-34	Резервные уроки	2
ИТОГО		34