

**Приложение к ООП СОО МБОУСОШ №79  
Приказ от 31.08.2023 г. № 08.31.01-О**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
курса внеурочной деятельности  
«Робототехника»  
5 класс**

## 1.Содержание курса внеурочной деятельности «Робототехника»

### ***Введение в курс «Робототехника»***

*Теория:* Техника безопасности при работе в кабинете робототехники. Правила поведения. Вход обучающихся в обучающую систему<sup>1</sup> на сайте: <https://app.redledrobotics.ru/login> с использованием индивидуальных логинов и паролей. Группы деталей Lego Mindstorms (балки, рамки, зубчатые колеса, штифты и втулки, оси, коннекторы и фиксаторы, колёса и шкивы, контроллер, моторы(большой и средний, датчики(касания, цвета, расстояния, наклона))). Программируемый блок EV3 (Модуль и встроенные адаптеры (Bluetooth и USB), операционная система Linux. Контроллер, оперативная память, экран; порты для подключения моторов и датчиков).

*Практикум:* Сборка робота по предоставленной схеме.

Запуск программного обеспечения. Среда программирования, работа с проектом, подключение блока EV3 к ПК. Управление моторами (режимы работы, параметры управления). Соответствие оборотов колеса градусам.

Выполнение задания на прямолинейное движение. Разбор робота, сортировка деталей по ячейкам коробки набора.

### ***Прямолинейное движение робота***

*Повторение материала изученного на предыдущем уроке.*

*Теория:* Вычисление длины пути.

*Практикум:* Сборка робота по предоставленной схеме.

Задание на прямолинейное движение (проезд вперед/назад на указанное количество оборотов/градусов). Решение задач.

Разбор робота, сортировка деталей по ячейкам коробки набора.

### ***Прямолинейное движение и повороты***

*Повторение материала изученного на предыдущем уроке.*

*Теория:* Вычисление длины пути при поворотах робота. Вычисление количества оборотов колеса, при поворотах робота, на указанное количество градусов)

*Практикум:* Сборка робота по предоставленной схеме.

Задание на прямолинейное движение (проезд по заданной траектории (в виде квадрата с указанной длиной стороны в оборотах колеса) с поворотом за счет вращения обоих колес в противоположных направлениях).

*Теория:* Использование блока «Цикл» в программе. Условие выхода из цикла.

*Практикум:* Выполнение движения по квадрату с использованием цикла. Решение задач. Определение угла поворота робота в вершине равностороннего треугольника. Движение по траектории – равнобедренный треугольник.

### ***Движение внутри круга***

*Практикум:* Сборка робота по предоставленной схеме для участия в Кегельринге.

*Соревнование «Кегельринг»*

*Теория:* Датчик расстояния (ультразвуковой датчик: единицы измерения, максимальное значение). Разбор алгоритма выталкивания 1 кегли.

*Практикум:* Написание и выполнение задания «Кегельринг».

*Теория:* Режим яркости отраженного света.

*Практикум:* Модификация предыдущей задачи через ограничение движения вперед до границы круга.

### ***Ультразвуковой датчик. Поиск кеглей***

*Практикум:* Сборка робота по предоставленной схеме.

---

<sup>1</sup> Данная обучающая система, оборудование (столы с бортиками и лабиринтом) и поля для работы обучающихся предоставлены МБОУ СОШ №79 в сентябре 2023 года Центром образовательной робототехники REDLED г. Екатеринбурга, с целью развития творческих и интеллектуальных способностей обучающихся 10-12 лет и мотивации их участия в олимпиадном движении школьников на договорной основе при участии Благотворительного Фонда СКБ «Контур». Материалы для обучающей информационной системы, содержащие презентации для проведения уроков, схемы сборки различных модификаций робота для выполнения различных задач и методические рекомендации разработаны методистами Центром образовательной робототехники REDLED г. Екатеринбурга.

*Теория:* Программирование движения робота в соревновании «Кегельринг». Блок-схема алгоритма составления программы для движения робота. Поиск роботом направления на кеглю ультразвуковым датчиком. Угол зрения или диаграмма направленности ультразвукового датчика (Эксперимент).

*Практикум:* Соревнование «Кегельринг»

### ***Возвращение в центр круга***

*Повторение материала изученного на предыдущем уроке.*

*Теория:* Задание: «Кегельринг, возвращение в центр полигона». Использование переменной с записанным значением энкодера мотора. Датчик угла поворота (Энкодер) мотора (порт, режимы работы, тип данных). Переменная в программе (имя, тип данных, значение, возможность изменения значений при выполнении программы).

*Практикум:* Разработка программы с использованием Энкодера для возвращения в центр полигона (Эксперимент).

*Теория:* Структура «Мой блок».

*Практикум:* Создание данной структуры для энкодера. Работа с бирюзовой вкладкой в программе. Задание: Использование цикла для выталкивания нескольких кеглей с полигона (например, 6). Использование режима цикла «Подсчет».

### ***"Кегельринг" (с неизвестным количеством кеглей)***

*Повторение материала изученного на предыдущем уроке.*

*Практикум:* Задание «Кегельринг» с неизвестным количеством кеглей

*Теория:* Блок-схема алгоритма для обновления программы. Блок логических операций. Логические операции. (Логическое «и» (логическое умножение), логическое «или» (логическое сложение)).

*Практикум:* Создание программы выталкивания неизвестного количества кеглей с полигона. Использование цикла, который завершится, если найдена кегля или сделан оборот робота вокруг своей оси.

### ***Движение вдоль черной линии с 1 датчиком цвета по произвольной траектории***

*Повторение материала изученного на предыдущем уроке.*

*Практикум:* Сборка робота по предоставленной схеме.

*Теория:* Яркость отраженного света. Приложение Port View на блоке EV3. Измерение значения датчика на черной линии. Смещение светового пятна датчика. Зависимость значения датчика от характеристики поверхности (темная/светлая) и от расстояния до поверхности. Значение датчика над границей линии (среднее арифметическое между измерениями над темными и светлыми поверхностями). Траектория движения. Зависимость траектории движения робота от соотношения скоростей левого и правого мотора. Блок-схема программы для движения вдоль линии.

*Практикум:* Задание: движение вдоль линии (релейный регулятор(анализ изменений движения робота при увеличении и уменьшении скоростей двигателя)) *Дополнительное задание:* на изменение условий окончания программы.

### ***Движение вдоль черной линии с 1 датчиком цвета по траектории «Восьмерка»***

*Повторение материала изученного на предыдущем уроке.*

*Теория:* разбор яркости отражённого света; восприятие поверхности датчиком, световое пятно, зависимость траектории движения робота от соотношения скоростей левого и правого мотора. Пропорциональный регулятор (увеличение отклонения робота, увеличение соотношения скоростей мощности моторов, изменение траектории движения, отклонения управляющего воздействия, коэффициент усиления)

*Практикум:* Задание на определение значения GREY (значения яркости отражённого света над границей линии для условий конкретного робота). Создание программы движение вдоль линии с помощью пропорционального регулятора (базовая мощность, коэффициент усиления, текущие показания датчика, условия выхода из цикла, математическое представление скорости моторов мотора В и мотора С). Программа движения вдоль линии, тестирование составленной программы на полигоне (в виде восьмерки).

*Дополнительное задание:* программа движения вдоль линии должна закончиться после того, как правый мотор в процессе движения совершит десять оборотов; увеличивая базовую

мощность, коэффициент усиления найти вариант наибольшей скорости движения робота без потери им линии.

### ***Движение вдоль черной линии с 2 датчиками***

*Повторение материала изученного на предыдущем уроке.*

*Практикум:* Сборка робота по предоставленной схеме. Задание: расчет мощностей моторов.

*Теория:* Построение таблицы расчета мощности моторов В и С для заданных условий. Определение отклонений по двум датчикам. Определение значения отклонения ошибки для значений датчиков. Блок-схема пропорционального регулятора. Определение отклонения по двум датчикам, проверка результатов (Эксперимент).

*Практикум:* Задание: провести замену в ранее составленной программе на показаниях двух датчиков. Составление программы движения вдоль линии, тестирование составленной программы, подборка коэффициентов усиления k-регулятора для движения робота без потери линии.

*Дополнительное задание:* пропорциональный регулятор. (Программа движения вдоль линии должна закончиться в той точке, в которой робот начал движение; увеличивая базовую мощность, коэффициент усиления найти вариант наибольшей скорости движения робота без потери им линии)

### ***Движение вдоль линии до перекрестка***

*Повторение материала изученного на предыдущем уроке.*

*Теория:* определение перекрестка при движении вдоль линии; блок схема пропорционального регулятора с определением X-образного перекрестка.

*Практикум:* создание программы движения вдоль линии с нахождением X-образного перекрестка с использованием программы движения вдоль линии; тестирование составленной программы.

*Дополнительное задание:* в зависимости от типа предстоящего поворота робот может различным способом реагировать на пересекаемую линию.

### ***Объезд препятствия на черной линии***

*Практикум:* Сборка робота по предоставленной схеме.

*Повторение материала изученного на предыдущем уроке.*

*Теория:* объезд препятствия на линии; блок схема программы исследования вдоль линии с объездом препятствия.

*Практикум:* создание программы объезда препятствия на линии (следование вдоль линии должно продолжаться до момента обнаружения препятствия, после должен исполниться алгоритм «Объезд препятствия»).

*Теория:* Объезд препятствия по дуге (дуга должна быть разбита на 2 части: движение на количество оборотов и движение до чёрного (до линии)), при выполнении объезда замена поворотов на месте двумя колёсами на повороты одним колесом (Эксперимент).

### ***Ввод данных в программе***

*Повторение материала изученного на предыдущем уроке.*

*Практикум:* Сборка робота по предоставленной схеме. *Самостоятельная работа:* движение на полигоне до заданного перекрестка.

*Теория:* Ввод данных (ввод числовых данных: первый способ с использованием клавиатуры блока EV3, второй способ с использованием энкодера мотора) Использование клавиатуры блока EV3. Датчик / кнопки управления модулем / режим выбора клавиш / состояние / использование клавиатуры блока EV3 (переключатель / кнопки управления модулем / сравнение; ожидание / кнопки управления модулем / сравнение).

*Практикум:* Задание: ввод числовых данных (использование датчика энкодера мотора). Создание переменной X, при повороте мотора С значение X изменяется, программа завершается по нажатию на центральную кнопку блока EV3 (сброс значение энкодера мотора С; деление показания датчика на значение равное значению градусов поворота колеса до его блокировки; постоянный вывод переменной X на экран)

Задание: ввод числовых данных (использование клавиатуры блока EV3).

### ***Программирование движения по заданной траектории***

*Повторение материала изученного на предыдущем уроке.*

*Теория:* Задание: произвести расчёт мощности моторов при показаниях датчиков S1=22, S2=37; расчёт разности мощности моторов В и С при показаниях датчиков S1=22, S2=37; рассмотрение различных вопросов.

*Практикум:* создание программы движения робота на полигоне до заданного перекрёстка.

### ***Посчитаем линии на «зебре»***

*Практикум:* Сборка робота по предоставленной схеме. Задание: перемещение по полигону. Основной функцией для перемещения по данному полигону является движение вдоль линии до перекрёстка. Сегмент «зебра». В программе подсчёта линий на сегменте зебра учитывается, что стартовая позиция робота – датчики цвета находятся над первой чёрной линией сегмента и программа должна выводить значения переменной на экран контроллера.

*Теория:* перемещение по полигону. Основная функция для перемещения движения вдоль линии до перекрёстка, (модифицируется «Мой блок» “Per\_line”, добавляется параметр “step”, позволяющий делать роботу проезд вперёд на указанное количество градусов после обнаружения перекрёстка).

*Дополнительное задание:* программирование маршрута на заданном поле.

### ***Инверсия или траектория меняет свой цвет***

*Повторение материала изученного на предыдущем уроке.*

*Теория:* инверсия, следование вдоль белой линии до белого перекрёстка. В программе следования по инверсной линии скопировать тело блока “Pr\_reg” в новую программу, поменять местами порты датчиков цвета в начале программы, создать «Мой блок» “inv\_Pr\_reg”, на его основе создать «Мой блок» “inv\_per\_line” для следования по инверсной линии до перекрёстка (блок должен иметь параметр “step”, позволяющий проехать вперёд указанное значение градусов после обнаружения перекрёстка).

*Практикум:* Программирование движения по сложной траектории.

### ***Определение цвета кубика***

*Практикум:* Сборка робота по предоставленной схеме.

*Теория:* Измерение цвета поверхности. Режимы работы датчика цвета (цвет, яркость, отражённого света, яркость внешнего освещения). Семь базовых цветов. Конструкция датчика цвета: светодиоды красный, зелёный, синий; светочувствительный элемент; фотоэлемент; последовательность включения светодиодов по одному, светочувствительный элемент измеряет яркость поверхности при освещении каждым светодиодом отдельно (R,G,B); программные блоки с датчиком цвета (измерение, ожидание, сравнение, выбор действия по логическому значению, выбор действия по измеренному значению, условие выхода из цикла); измерение цвета поверхности: проверка, определяемая датчиком цвета для различных цветных поверхностей с изменением дистанции до поверхности (Эксперимент))

*Практикум:* задание: протестировать работу программы прямолинейного движения робота на полигоне с пересечением цветных линий, последовательно меняя ожидаемый цвет, траектория движения должна заканчиваться поверхностью с выбранным цветом; анализ ошибок при определении цвета. Задание: используя модифицированного робота написать и протестировать программу для движения вдоль линии с остановкой напротив цветного маркера. Маркер установлен на полигоне с соблюдением условия, чтобы расстояние между ним и датчиком цвета при движении робота было около 1 см.

### ***Движение до указанного цвета по линии***

*Повторение материала изученного на предыдущем уроке.*

*Теория:* Рассмотрение программных блоков с датчиком цвета.

*Практикум:* Создание и тестирование программы для движения вдоль линии со звуковым производением цвета маркера (параллельные процессы); движение по линии на одном датчике ожидание отсутствия цвета (ожидание цвета, ожидание поворота мотора на 30°)

*Теория:* программа движения по линии с Пи-регулятором до заданного значения энкодера. Тестирование программы.

### ***RGB. Определение цвета по максимальному компоненту***

*Теория:* Диапазон световых волн, восприятие цвета человеком, цветовая модель RGB, использование RGB составляющих.

*Практикум:* определение цветов деталей Лего.

*Теория:* разбор использования RGB составляющих.

### ***Движение вдоль линии и запись цветов кубиков на пути робота***

*Практикум:* Сборка робота по предоставленной схеме.

*Повторение материала изученного на предыдущем уроке.*

*Практикум:* проверка работы созданного блока “Go\_line\_enc”; работа с полем восьмёрка; запись трех цветов маркеров в переменные и удобно-читаемый вывод значений переменных на экран; (блок-схема для создания программы составления линейного алгоритма для определения цвета маркеров)

*Дополнительное задание:* проведение данной работы для четырех цветных объектов.

### ***Использование параллельных процессов при движении вдоль линии и записи цветов кубиков на пути робота***

*Повторение материала изученного на предыдущем уроке.*

*Практикум:* отладка программы; подбор значения угла поворота моторов в блоках “Go\_line\_enc” (входной логический параметр «Торможение»).

*Теория:* блок-схема выполнения задания с использованием параллельного процесса.

*Практикум:* создание программы по блок схеме.

*Дополнительное задание:* для движения вдоль линии при определении цвета маркеров заменить блок движения по линии до перекрёстка на блок движения по линии заданное время с последующим торможением.

### ***Запись числовых данных в массив***

*Теория:* массив данных (массив, элемент массива, индекс элемента массива, размерность массива); программные блоки EV3-G для работы с числовым массивом (операции над массивом); блок-схема записи в массив цветов маркеров (написание программы по блок-схеме); блок схема с параллельными процессами для хранения значений цвета маркеров в массиве (написание программы по блок-схеме). *Тестирование программы.*

### ***Сортировщик. Доставка одного кубика в сектор. И возврат обратно***

*Практикум:* Сборка робота по предоставленной схеме.

*Теория:* разбор задания сортировщик, инструменты решения (начало программы, движение до контрольной точки, определение основной функции перемещения по полигону, повороты левый и правый на 90° и разворот на 180°, создание блоков для синей и зеленой зоны)

*Практикум:* отладка программы.

*Дополнительное задание:* доставка блоков в синюю зону

### ***Сортировщик. Работа с двумя кубиками разного цвета***

*Практикум:* Сборка робота по предоставленной схеме. Работа по сортировке кубиков с полями по указанным инструкциям.

### ***Сортировщик. Работа с четырьмя кубиками. Финиш***

*Повторение материала изученного на предыдущем уроке.*

*Практикум:* программирование маршрута от контрольной точки и обратно (маршрут обозначен на поле оранжевыми стрелочками), создание блоков для жёлтой и красной зоны. Отладка работы программы. (Эксперимент).

### ***Оптимизация алгоритма «Сортировщик»***

*Повторение материала изученного на предыдущем уроке.*

*Теория:* оптимизация выполнения задачи.

*Дополнительное задание:* увеличение количества кубиков (цвета могут повторяться), вывод на экран контроллера количества зелёных кубиков.

### ***Определение цветов маркеров, расположенных на неизвестных позициях, на пути следования***

*Практикум:* Сборка робота по предоставленной схеме. Задание: определение цветов четырех объектов находящихся на неизвестных позициях. Применение переменной “Stop”

*Дополнительное задание:* изменение программы по следующим условиям: 1) количество объектов уменьшено на один, жёлтый цвет отсутствует; 2) количество объектов увеличено на один (цвета могут повторяться); 3) количество объектов шесть (цвета могут повторяться); после вывода записанных цветов на экран контроллера должно быть выведено количество синих объектов.

### ***Датчик расстояния. Поиск центра объекта и измерение длины объекта.***

*Практикум:* Сборка робота по предоставленной схеме.

*Теория:* Датчик расстояния, поиск центра объекта (для поиска центра объекта рассмотрение моментов обнаружения и потери роботом объекта с учётом поля (угла) работы датчика ультразвука). Указание расположения объекта, направлений старта, обнаружения и потери.

*Практикум:* создание программы поиска центра объекта.

*Теория:* вычисление длины объекта.

### ***Датчик расстояния. Поиск ближайшего объекта***

*Теория:* датчик расстояния поворот до ближайшего объекта (блок-схема программирования поворота до ближайшего объекта, написание программы по блок схеме). Мой блок "Object". Массивы: M\_Dist, M\_Eps для записи дистанции углового положения робота от центров, найденных им объектов. Поиск минимального в массиве M\_Dist, сохранение индекса этого элемента в переменную Index\_D.

*Практикум:* Тестирование программы.

### ***Датчик ультразвука. Перемещение робота из произвольной точки в центр полигона***

*Практикум:* Перемещение робота, находящегося параллельно одному из бортов полигона, из случайной позиции в центр

*Теория:* блок схема и программа выравнивания робота по оси.

*Самостоятельная работа:* создание программы выравнивание вдоль короткой стены, затем вдоль длинной стены для остановки в центре полигона, тестирование программы.

### ***Релейный и пропорциональный регуляторы. Движение робота вдоль стены***

*Практикум:* Сборка робота по предоставленной схеме.

*Теория:* разбор движения вдоль стены, релейный регулятор.

*Теория:* Задание: робот должен двигаться вдоль стены, удерживая указанное расстояние с помощью датчика ультразвука. (Блок-схема программы для движения робота вдоль линии; блок схема и программа движение вдоль стены, пропорциональный регулятор)

*Практикум:* создание программы с использованием пропорционального регулятора

### ***Правило правой/левой руки (Лабиринт)***

*Практикум:* Сборка робота по предоставленной схеме.

*Теория:* разбор задания для движения робота в лабиринте по правилу левой руки; блок схема и программа движения робота в лабиринте.

*Практикум:* Отладка программы движения робота в лабиринте.

### ***Алгоритм выравнивания о стену (Лабиринт)***

*Теория:* разбор задания для движения робота в лабиринте до достижения зоны финиша по правилу одной руки; простой алгоритм прохождения лабиринта по руке (блок-схема); добавление в алгоритм возможность выравниваться об стену (во избежание ошибок); блок схема и программа движения в лабиринте; задание окончания прохождения лабиринта завершение выполнения программы.

### ***Алгоритм следования вдоль стены по датчику цвета (Лабиринт)***

*Практикум:* Сборка робота по предоставленной схеме.

*Теория:* Создание алгоритма следования вдоль стены лабиринта по датчику цвета. Использование приложения Port View на контроллере для определения яркости отраженного света с датчика цвета, направленного на стену лабиринта, запись результата в переменную; добавление в программу движения в лабиринте фрагмента окончания прохождения лабиринта и завершения выполнения программы.

*Дополнительно: в процессе проведения уроков (по мере необходимости) изучается еще 2 темы:*

### **Передача сообщений между контроллерами EV3**

*Практикум:* Сборка робота по предоставленной схеме. Выполнение действий по инструкции, представленной в Презентации.

### **Передача информации между блоками по Bluetooth, копирование движения.**

*Практикум:* Сборка робота по предоставленной схеме. Выполнение действий по инструкции, представленной в Презентации.

## **2. Планируемые результаты курса внеурочной деятельности «Робототехника»**

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В результате изучения курса у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты в части:

1) *патриотического воспитания:* проявление интереса к истории и современному состоянию российской науки и технологии; ценностное отношение к достижениям российских инженеров и учёных;

2) *гражданского и духовно-нравственного воспитания:* готовность к активному участию в обсуждении общественно значимых и этических проблем, связанных с современными технологиями, в особенности технологиями четвёртой промышленной революции; осознание важности морально-этических принципов в деятельности, связанной с реализацией технологий; освоение социальных норм и правил поведения, роли и формы социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества;

3) *эстетического воспитания:* восприятие эстетических качеств предметов труда; умение создавать эстетически значимые изделия из различных материалов; понимание ценности отечественного и мирового искусства, народных традиций и народного творчества в декоративно-прикладном искусстве; осознание роли художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения в современном обществе;

4) *ценности научного познания и практической деятельности:* осознание ценности науки как фундамента технологий; развитие интереса к исследовательской деятельности, реализации на практике достижений науки;

5) *формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:* осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасной работы с инструментами; умение распознавать информационные угрозы и осуществлять защиту личности от этих угроз;

6) *трудового воспитания:* уважение к труду, трудящимся, результатам труда (своего и других людей); ориентация на трудовую деятельность, получение профессии, личностное самовыражение в продуктивном, нравственно достойном труде в российском обществе; готовность к активному участию в решении возникающих практических трудовых дел, задач технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такого рода деятельность; умение ориентироваться в мире современных профессий; умение осознанно выбирать индивидуальную траекторию развития с учётом личных и общественных интересов, потребностей; ориентация на достижение выдающихся результатов в профессиональной деятельности;

7) *экологического воспитания:* воспитание бережного отношения к окружающей среде, понимание необходимости соблюдения баланса между природой и техносферой; осознание пределов преобразовательной деятельности человека.

### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

#### **УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ ДЕЙСТВИЯ**

*Базовые логические действия:* выявлять и характеризовать существенные признаки природных и рукотворных объектов; устанавливать существенный признак классификации, основание для обобщения и сравнения; выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к внешнему миру; выявлять причинно-следственные связи при изучении природных явлений и процессов, а также процессов, происходящих в техносфере; самостоятельно выбирать способ решения поставленной задачи, используя для этого необходимые материалы, инструменты и технологии.



*Базовые исследовательские действия:* использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формировать запросы к информационной системе с целью получения необходимой информации; оценивать полноту, достоверность и актуальность полученной информации; опытным путём изучать свойства различных материалов; овладевать навыками измерения величин с помощью измерительных инструментов, оценивать погрешность измерения, уметь осуществлять арифметические действия с приближёнными величинами; строить и оценивать модели объектов, явлений и процессов; уметь создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач; уметь оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения; прогнозировать поведение технической системы, в том числе с учётом синергетических эффектов.

*Работа с информацией:* выбирать форму представления информации в зависимости от поставленной задачи; понимать различие между данными, информацией и знаниями; владеть начальными навыками работы с «большими данными»; владеть технологией трансформации данных в информацию, информации в знания.

### РЕГУЛЯТИВНЫЕ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ ДЕЙСТВИЯ

*Самоорганизация:* уметь самостоятельно определять цели и планировать пути их достижения, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач; уметь соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; делать выбор и брать ответственность за решение.

*Самоконтроль (рефлексия):* давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения; объяснять причины достижения (недостижения) результатов преобразовательной деятельности; вносить необходимые коррективы в деятельность по решению задачи или по осуществлению проекта; оценивать соответствие результата цели и условиям и при необходимости корректировать цель и процесс её достижения. Умения принятия себя и других: признавать своё право на ошибку при решении задач или при реализации проекта, такое же право другого на подобные ошибки.

### КОММУНИКАТИВНЫЕ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ ДЕЙСТВИЯ

У обучающегося будут сформированы умения общения как часть коммуникативных универсальных учебных действий: в ходе обсуждения учебного материала, планирования и осуществления учебного проекта; в рамках публичного представления результатов проектной деятельности; в ходе совместного решения задачи с использованием облачных сервисов; в ходе общения с представителями других культур, в частности в социальных сетях. Совместная деятельность: понимать и использовать преимущества командной работы при реализации учебного проекта; понимать необходимость выработки знаково-символических средств как необходимого условия успешной проектной деятельности; уметь адекватно интерпретировать высказывания собеседника – участника совместной деятельности; владеть навыками отстаивания своей точки зрения, используя при этом законы логики; уметь распознавать некорректную аргументацию.

### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЕ ДЛЯ ВСЕХ КАТЕГОРИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ:

*На каждом занятии и в повседневной жизни:* организовывать рабочее место в соответствии с изучаемой технологией; соблюдать правила безопасного использования ручных и электрифицированных инструментов и оборудования; грамотно и осознанно выполнять технологические операции в соответствии с изучаемой (применяемой) технологией.

### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ КУРСА ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

*К концу обучения в 5 классе:* называть и характеризовать технологии; называть и характеризовать потребности человека; называть и характеризовать естественные (природные) и искусственные материалы; сравнивать и анализировать свойства материалов; классифицировать технику, описывать назначение техники; объяснять понятия «техника», «машина», «механизм», характеризовать простые механизмы и узнавать их в конструкциях и разнообразных моделях

окружающего предметного мира; характеризовать предметы труда в различных видах материального производства; использовать метод мозгового штурма, метод интеллект-карт, метод фокальных объектов и другие методы; использовать метод учебного проектирования, выполнять учебные проекты; называть и характеризовать профессии.

Изучение курса внеурочной деятельности по робототехнике в 6 классе позволит расширить кругозор обучающихся при изучении ими предмета «Технология» по следующим направлениям:

Автоматизация и роботизация. Принципы работы робота. Классификация современных роботов. Виды роботов, их функции и назначение. Взаимосвязь конструкции робота и выполняемой им функции. Робототехнический конструктор и комплектующие. Чтение схем. Сборка роботизированной конструкции по готовой схеме. Базовые принципы программирования. Визуальный язык для программирования простых робототехнических систем.

#### АНАЛИТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ:

- ✓ объяснять понятия «робот», «робототехника»;
- ✓ знакомиться с видами роботов, описывать их назначение;
- ✓ анализировать взаимосвязь конструкции робота и выполняемой им функции;
- ✓ называть и характеризовать назначение деталей робототехнического конструктора.
- ✓ различать виды передач;
- ✓ анализировать свойства передач.
- ✓ характеризовать составные части роботов, датчики в современных робототехнических системах;
- ✓ изучать принципы программирования в визуальной среде;
- ✓ определять детали для конструкции;
- ✓ вносить изменения в схему сборки;
- ✓ определять критерии оценки качества проектной работы;
- ✓ анализировать результаты проектной деятельности.

#### ПРАКТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ:

- ✓ изучать особенности и назначение разных роботов;
- ✓ сортировать, называть детали конструктора
- ✓ собирать модели передач по инструкции
- ✓ собирать модель робота по инструкции;
- ✓ программировать работу датчиков;
- ✓ составлять программу в соответствии с конкретной задачей
- ✓ определять продукт, проблему,
- ✓ проводить самооценку результатов проектной деятельности;
- ✓ подготовка к защите проекта (определять его цель, задачи);
- ✓ анализировать ресурсы;
- ✓ выполнять проект;
- ✓ защищать творческий проект

**Формы проведения занятий:** групповая, самостоятельная работа, практическая.

### 3. Тематическое планирование по курсу внеурочной деятельности «Робототехника»

| № п.п. | Тема                                 | Количество часов | Ссылка на цифровой образовательный ресурс   |
|--------|--------------------------------------|------------------|---|
| 1      | Введение в курс «Робототехника»      | 1                | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |
| 2      | Прямолинейное движение робота        | 1                | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |
| 3      | Прямолинейное движение и повороты    | 1                | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |
| 4      | Движение внутри круга                | 1                | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |
| 5      | Ультразвуковой датчик. Поиск кеглей. | 1                | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |

| № п.п. | Тема   | Количество часов | Ссылка на цифровой образовательный ресурс   |
|--------|--|------------------|---|
| 6      | Возвращение в центр круга  | 1                | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |
| 7      | "Кегельринг" (с неизвестным количеством кеглей)  | 1                | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |
| 8      | Движение вдоль черной линии с 1 датчиком цвета по произвольной траектории                            | 1                | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |
| 9      | Движение вдоль черной линии с 1 датчиком цвета по траектории «Восьмерка»                             | 1                | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |
| 10     | Движение вдоль черной линии с 2 датчиками.   | 1                | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |
| 11     | Движение вдоль линии до перекрестка  | 1                | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |
| 12     | Объезд препятствия на черной линии   | 1                | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |
| 13     | Ввод данных в программе  | 1                | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |
| 14     | Программирование движения по заданной траектории   | 1                | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |
| 15     | Посчитаем линии на «зебре»   | 1                | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |
| 16     | Инверсия или траектория меняет свой цвет   | 1                | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |
| 17     | Определение цвета кубика   | 1                | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |
| 18     | Движение до указанного цвета по линии  | 1                | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |
| 19     | RGB. Определение цвета по максимальному компоненту   | 1                | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |
| 20     | Движение вдоль линии и запись цветов кубиков на пути робота  | 1                | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |
| 21     | Использование параллельных процессов при движении вдоль линии и записи цветов кубиков на пути робота | 1                | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |
| 22     | Запись числовых данных в массив  | 1                | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |
| 23     | Сортировщик. Доставка одного кубика в сектор. И возврат обратно                                      | 1                | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |
| 24     | Сортировщик. Работа с двумя кубиками разного цвета   | 1                | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |
| 25     | Сортировщик. Работа с четырьмя кубиками. Финиш   | 1                | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |

| № п.п.       | Тема   | Количество часов | Ссылка на цифровой образовательный ресурс   |
|--------------|--|------------------|---|
| 26           | Оптимизация алгоритма «Сортировщик»  | 1                | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |
| 27           | Определение цветов маркеров, расположенных на неизвестных позициях, на пути следования | 1                | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |
| 28           | Датчик расстояния. Поиск центра объекта и измерение длины объекта                      | 1                | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |
| 29           | Датчик расстояния. Поиск ближайшего объекта  | 1                | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |
| 30           | Датчик ультразвука. Перемещение робота из произвольной точки в центр полигона          | 1                | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |
| 31           | Релейный и пропорциональный регуляторы. Движение робота вдоль стены.                   | 1                | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |
| 32           | Правило правой/левой руки (Лабиринт)   | 1                | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |
| 33           | Алгоритм выравнивания о стену (Лабиринт)   | 1                | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |
| 34           | Алгоритм следования вдоль стены по датчику цвета (Лабиринт)                            | 1                | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |
| <b>Итого</b> |  | <b>34</b>        |   |

| № п.п. | Тема   | Цифровые образовательные (электронные) ресурсы  | Количество часов |
|--------|--|---|------------------|
| 1      | Знакомство   | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> | 1                |
| 2      | Управление движением (прямолинейное движение)                | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> | 1                |
| 3      | Управление движением (прямолинейное движение + поворот)      | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> | 1                |
| 4      | "Кегельринг" (движение до границы круга)                     | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> | 1                |
| 5      | "Кегельринг" (поиск кегли Ультразвуковым датчиком)           | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> | 1                |
| 6      | "Кегельринг" (возвращение в центр круга)                     | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> | 1                |
| 7      | "Кегельринг" (с неизвестным количеством кеглей)              | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> | 1                |
| 8      | Движение вдоль линии. Релейный регулятор. 1 датчик.          | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> | 1                |
| 9      | Движение вдоль линии. Пропорциональный регулятор. 1 датчик.  | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> | 1                |
| 10     | Движение вдоль линии. Пропорциональный регулятор. 2 датчика. | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> | 1                |
| 11     | Движение вдоль линии до перекрестка                          | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |                  |
| 12     | Объезд препятствия на линии                                  | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> | 1                |

| № п.п. | Тема   | Цифровые образовательные (электронные) ресурсы  | Количество часов |
|--------|--|---|------------------|
| 13     | Ввод данных  | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> | 1                |
| 14     | Практика. Программирование движения по заданной траектории.  | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> | 1                |
| 15     | Зебра (подсчет линий)  | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> | 1                |
| 16     | Инверсия. Программирование движения по сложной траектории.   | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> | 1                |
| 17     | Определение цвета  | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> | 1                |
| 18     | Движение до цвета по линии   | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> | 1                |
| 19     | Цветовое пространство RGB. Определение цвета по максимальному компоненту                           | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> | 1                |
| 20     | Движение вдоль линии. Запись цветов маркеров на пути.  | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> | 1                |
| 21     | Движение вдоль линии. Запись цветов маркеров на пути. (Параллельные процессы)                      | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> | 1                |
| 22     | Массив данных  | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> |                  |
| 23     | Сортировщик. Доставка одного кубика в сектор. Возвращение на первый перекресток.                   | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> | 1                |
| 24     | Сортировщик. Определение цвета кубика, доставка в соответствующий сектор. Работа с двумя кубиками. | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> | 1                |
| 25     | Сортировщик. Работа с 4-я кубиками. Финиш.   | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> | 1                |

| № п.п. | Тема  | Цифровые образовательные (электронные) ресурсы  | Количество часов |
|--------|---|---|------------------|
| 26     | Сортировщик. Оптимизация алгоритма.   | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> | 1                |
| 27     | Определение цветов маркеров, расположенных на неизвестных позициях, на пути следования. | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> | 1                |
| 28     | Датчик расстояния. Поиск центра объекта. Измерение длины объекта.                       | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> | 1                |
| 29     | Датчик расстояния. Поиск ближайшего объекта.  | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> | 1                |
| 30     | Перемещение робота из произвольной точки в центр полигона по датчику ультразвука.       | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> | 1                |
| 31     | Движение робота вдоль стены. Релейный и пропорциональный регуляторы.                    | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> | 1                |
| 32     | Лабиринт. Правило правой/левой руки   | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> | 1                |
| 33     | Лабиринт. Алгоритм выравнивания об стену  | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> | 1                |
| 34     | Лабиринт. Алгоритм следования вдоль стены по датчику цвета                              | <a href="https://app.redledrobotics.ru/login">https://app.redledrobotics.ru/login</a> | 1                |
| Итого: |   |   | 34               |

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 487335726471474211034024297916462361476713766770

Владелец Камышанова Елена Анатольевна

Действителен с 15.08.2023 по 14.08.2024