

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 92

ПРИНЯТО:

решением педагогического совета
МОАУ СОШ № 92
Протокол №2 от 15.02.24

УТВЕРЖДАЮ:

и о директора МАОУ СОШ № 92
Е.Ю.Косов
Приказ № 23-О от 19.02.24



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«РОБОТОТЕХНИКА НА КОНСТРУКТОРАХ»

Направленность: Техническая
Срок реализации: 1 года
Возраст: 10-12 лет

Составитель:
Борисихин Алексей Андреевич,
педагог дополнительного образования
МАОУ СОШ № 92

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО КУРСУ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «РОБОТОТЕХНИКА» (6 класс)

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 6 классе: называть и характеризовать машины и механизмы; конструировать, оценивать и использовать модели в познавательной и практической деятельности; разрабатывать несложную технологическую, конструкторскую документацию для выполнения творческих проектных задач; решать простые изобретательские, конструкторские и технологические задачи в процессе изготовления изделий из различных материалов; предлагать варианты усовершенствования конструкций; характеризовать предметы труда в различных видах материального производства; характеризовать виды современных технологий и определять перспективы их развития.

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

Мобильная робототехника. Организация перемещения робототехнических устройств. Транспортные роботы. Назначение, особенности. Знакомство с контроллером, моторами, датчиками. Сборка мобильного робота. Принципы программирования мобильных роботов. Изучение интерфейса визуального языка программирования, основные инструменты и команды программирования роботов. Учебный проект по робототехнике.

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ:

- ✓ называть виды роботов;
- ✓ описывать назначение транспортных роботов;
- ✓ классифицировать конструкции транспортных роботов;
- ✓ объяснять назначение транспортных роботов;
- ✓ анализировать конструкции гусеничных и колесных роботов;
- ✓ планировать управление моделью с заданными параметрами с использованием программного управления
- ✓ называть и характеризовать датчики, использованные при проектировании движения робота;
- ✓ анализировать функции датчиков.
- ✓ изучать интерфейс конкретного языка программирования;
- ✓ изучать основные инструменты и команды программирования роботов.
- ✓ изучать программирование управления сервомоторами;
- ✓ использовать в программе показания датчиков для управления роботами;
- ✓ анализировать результаты проектной деятельности.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ:

- ✓ составлять характеристику транспортного робота
- ✓ собирать робототехнические модели с элементами управления;
- ✓ определять системы команд, необходимых для управления;
- ✓ осуществлять управление собранной моделью
- ✓ программировать работу датчика расстояния;
- ✓ программировать работу датчика цвета;
- ✓ собирать модель робота по схеме;
- ✓ программировать датчики для конкретной модели робота
- ✓ программировать сервомоторы для конкретной модели робота;
- ✓ проводить испытания модели робота;
- ✓ программировать движение модели робота;
- ✓ проводить испытания модели;
- ✓ защищать творческий проект

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ (6 класс)

Знакомство

Теория: Правила поведения и техника безопасности при работе в кабинете робототехники. Вход обучающихся в обучающую систему¹ 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.

Управление движением (прямолинейное движение)

Повторение изученного на прошлом уроке (группы деталей, режимы и правила управления моторами, единицы измерения поворота).

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.

Управление движением (прямолинейное движение + поворот)

Повторение изученного ранее (единицы измерения поворота и вычисление длины пути).

Теория: Вычисление длины пути при повороте робота на 360 градусов. Вычисление количества оборотов колеса при повороте робота на 360 и на 90 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.

"Кегельринг" (движение до границы круга)

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

Соревнование «Кегельринг» (На полигоне, в виде круга имеется 8 позиций для установки кеглей).

(Робот начинает выполнение миссии в центре круга, старт. Стартовое направление робота – не смотрит на кеглю. Задача – вытолкнуть кеглю за предел круга, при этом не покидая полигон. Колеса робота всегда должны оставаться в зеленой зоне).

Теория: Датчик расстояния (ультразвуковой датчик: единицы измерения, максимальное значение). Кегли стоят на расстоянии 30 см от центра круга. Будем считать кеглю обнаруженной, если датчик вернул значение 35 или Менее. 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.

"Кегельринг" (поиск кегли Ультразвуковым датчиком)

Практикум: Сборка робота по предоставленной схеме.

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»

"Кегельринг" (возвращение в центр круга)

Повторение (каков диапазон показателя яркости отраженного света датчика цвета, на каком участке полигона этот показатель минимален, как меняются показатели отраженности света от изменения расстояния до поверхности

¹ 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.

предмета, каков диапазон измерения расстояния у ультразвукового датчика, почему ультразвуковой датчик определяет расстояние левее или правее его оси).

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 (обсуждение вопросов про переменную в программе, про энкодер и структуру «Мой блок»).

Практикум: Задание «Кегельринг» с неизвестным количеством кеглей (контроль угла поворота робота вокруг своей оси через расчет количества оборотов колеса при повороте на 360 градусов за счет движения колес в противоположных направлениях или поиск этой величины экспериментально).

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 линии. Релейный регулятор. 1 датчик.

Повторение (вопросы об отраженном свете, энкодере, о просмотре текущего показания датчиков, о решении задания «Кегельринг»).

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 линии. Пропорциональный регулятор. 1 датчик.

Повторение (о диапазоне изменений показаний отраженного света на датчике, о просмотре текущего показания датчиков, о регуляторе, используемом для движения вдоль линии с фиксированными значениями скорости моторов).

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 линии. Пропорциональный регулятор. 2 датчика.

Повторение материала (как называется регулятор для движения вдоль линии с вычислением отклонения робота от заданного значения, почему регулятор получил такое название, назвать варианты определения значения датчика в режиме отраженного света над границей линии, какова мощность на моторах при равенстве текущего показания яркости отраженного света с заданным). Пропорциональный регулятор. Отклонение управляющего воздействия, коэффициент усиления. Блок-схема пропорционального регулятора

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: используя пропорциональный регулятор, провести замену в ранее составленной программе на показаниях двух датчиков при этом отклонение равняется разности текущих показаний левого и правого датчиков, т.е. $ERROR=S1-S3$. 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 перекрёстка

Повторение: (блок-схема пропорционального регулятора, определение отклонения по 2 датчикам, Вопросы: почему пропорциональный регулятор получил такое название; назовите варианты определения значения датчика в режиме отражённого света над границей линии; как алгоритм определяет отклонение робота; как связаны между собой управляющего воздействия отклонения робота; как нужно изменить значение коэффициента усиления если робот не может удержать траекторию линии; как изменится мощность второго мотора, если пропорциональный регулятор уменьшит мощность первого; при каких условиях в пропорциональном регуляторе на мотор подаётся равная мощность; чему равно её значение?)

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

Практикум: создание программы движения вдоль линии с нахождением X-образного перекрёстка с использованием программы движения вдоль линии; тестирование составленной программы (робот должен останавливаться при нахождении датчиками и цвета перекрёстка над пересекаемой линией)

Дополнительное задание: в зависимости от типа предстоящего поворота робот может различным способом реагировать на пересекаемую линию (добавим проезд вперёд, если будут равные расстояния выноса датчиков цвета от оси колёс вопрос сколько оборотов колеса здесь будет)

Объезд препятствия на линии

Практикум: Сборка робота по предоставленной схеме.

Повторение: (блок-схема пропорционального регулятора, определение отклонения по 2 датчикам, Вопросы: почему пропорциональный регулятор получил такое название; назовите варианты определения значения датчика в режиме отражённого света над границей линии; как алгоритм определяет отклонение робота; как связаны между собой управляющего воздействия отклонения робота; как нужно изменить значение коэффициента усиления если робот не может удержать траекторию линии; как изменится мощность второго мотора, если пропорциональный регулятор уменьшит мощность первого; при каких условиях в пропорциональном регуляторе на мотор подаётся равная мощность; чему равно её значение?)

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

Повторение: (определение отклонения по 2 датчикам, Вопросы: почему пропорциональный регулятор получил такое название; назовите варианты определения значения датчика в режиме отражённого света над границей линии; как алгоритм определяет отклонение робота; как связаны между собой управляющего воздействия отклонения робота; как нужно изменить значение коэффициента усиления если робот не может удержать траекторию линии; как изменится мощность второго мотора, если пропорциональный регулятор уменьшит мощность первого; при каких условиях в пропорциональном регуляторе на мотор подаётся равная мощность; чему равно её значение?)

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

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). Создание переменной X; первоначально X присвоить 0, при нажатии на левую кнопку значение X должно уменьшаться на 1, при нажатии на правую – увеличиваться на 1. Программа должна завершаться по нажатию на центральную кнопку.

Практика. Программирование движения по заданной траектории.

Повторение материала: Определение отклонения по двум датчикам.

Теория: Задание: произвести расчёт мощности моторов при показаниях датчиков $S_1=22$, $S_2=37$; расчёт разности мощности моторов В и С при показаниях датчиков $S_1=22$, $S_2=37$; рассмотрение вопросов (чему равно отклонение по показаниям датчиков если мощность мотора В равна 50; назвать отклонение по показаниям датчиков цвета при котором мощности моторов В и С будут отличаться на 40, при этом мощность мотора С имеет большее значение?). Задание: вычислить мощность мотора В если мощность мотора С имеет значение 65; ответить на вопрос: какая логическая операция используется при определении датчиками перекрёстка?; элементы программы движения

робота по заданной траектории; циклическое прямолинейное движение между 2 перекрёстками, левый поворот робота на 90°, правый поворот робота на 90°.

Практикум: создание программы движения робота на полигоне до заданного перекрёстка (красный кружок проезд закрыт, стрелка жёлтая влево - одностороннее движение, зелёное кольцо – финиш)

Зебра (подсчет линий)

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» начинается и заканчивается чёрной линией, то есть перекрёстком, длина сегмента известна заранее; робот движется вперёд, ожидая чёрный, при нахождении чёрного счётчик увеличивает количество линий на 1, после этого ждёт белый; алгоритм должен выполняться пока один из моторов не достигнет значения энкодера более 2 оборотов; по окончании движения робота переменная, хранящая количество линий, должна выводиться на экран контроллера в течение 10 секунд.

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. Программирование движения по сложной траектории.

Повторение: Подсчет линий по зебре. Задание: создать «Мой блок» “zebra”, для удобства вызова алгоритма. Задание: перемещение по полигону на заданном поле.

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

Практикум: Сборка робота по предоставленной схеме.

Теория: Измерение цвета поверхности. Режимы работы датчика цвета (цвет, яркость, отражённого света, яркость внешнего освещения). Датчик цвета может определять семь базовых цветов, находящихся от него на расстоянии около 1 см. 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 цвета по линии

Повторение материала: (в каких режимах может работать датчик цвета?)

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.

Цветовое пространство RGB. Определение цвета по максимальному компоненту

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

Практикум: определение цветов деталей LEGO.

Теория: разбор использования RGB составляющих.

Движение вдоль линии. Запись цветов маркеров на пути.

Практикум: Сборка робота по предоставленной схеме.

Повторение: режимы датчика цвета.

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.

Движение вдоль линии. Запись цветов маркеров на пути. (Параллельные процессы)

Повторение: блок-схема программы составления линейного алгоритма для определения цвета маркеров.

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.

Массив данных

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. Возвращение на первый перекресток.

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. Определение цвета кубика, доставка в соответствующий сектор. Работа с двумя кубиками.

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

Сортировщик. Работа с 4-я кубиками. Финиш.

Повторение: Задача «Сортировщик»

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).

Сортировщик. Оптимизация алгоритма.

Повторение: Задача «Сортировщик»

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. 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_Enc 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.

Перемещение робота из произвольной точки в центр полигона по датчику ультразвука.

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.

Движение робота вдоль стены. Релейный и пропорциональный регуляторы.

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

Лабиринт. Правило правой/левой руки

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.

Лабиринт. Алгоритм выравнивания об стену

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.

Лабиринт. Алгоритм следования вдоль стены по датчику цвета

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.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «РОБОТОТЕХНИКА» (6 класс)

№ п.п.	Тема	Количество часов	Форма проведения урока	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Знакомство	1	Беседа и Индивидуальная практическая работа	https://app.redledrobotics.ru/login
2	Управление движением (прямолинейное движение)	1	Лекция и Индивидуальная практическая работа	https://app.redledrobotics.ru/login
3	Управление движением (прямолинейное движение + поворот)	1	Лекция и Индивидуальная практическая работа	https://app.redledrobotics.ru/login
4	"Кегельринг" (движение до границы круга)	1	Соревнование. Индивидуальная и групповая работа.	https://app.redledrobotics.ru/login

№ п.п.	Тема	Количество часов	Форма проведения урока	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
5	"Кегельринг" (поиск кегли Ультразвуковым датчиком)	1	Соревнование. Индивидуальная и групповая работа. Эксперимент.	https://app.redledrobotics.ru/login
6	"Кегельринг" (возвращение в центр круга)	1	Соревнование. Индивидуальная и групповая работа. Эксперимент.	https://app.redledrobotics.ru/login
7	"Кегельринг" (с неизвестным количеством кеглей)	1	Соревнование. Индивидуальная и групповая работа. Эксперимент.	https://app.redledrobotics.ru/login
8	Движение вдоль линии. Релейный регулятор. 1 датчик	1	Лекция и Индивидуальная практическая работа	https://app.redledrobotics.ru/login
9	Движение вдоль линии. Пропорциональный регулятор. 1 датчик	1	Лекция и Индивидуальная практическая работа	https://app.redledrobotics.ru/login
10	Движение вдоль линии. Пропорциональный регулятор. 2 датчика	1	Лекция и Индивидуальная практическая работа. Эксперимент.	https://app.redledrobotics.ru/login
11	Движение вдоль линии до перекрестка	1	Лекция и Индивидуальная практическая работа	https://app.redledrobotics.ru/login
12	Объезд препятствия на линии	1	Лекция и Индивидуальная и групповая практическая работа. Эксперимент.	https://app.redledrobotics.ru/login
13	Ввод данных	1	Лекция и Индивидуальная практическая работа. Самостоятельная работа.	https://app.redledrobotics.ru/login
14	Практика. Программирование движения по заданной траектории	1	Индивидуальная практическая работа	https://app.redledrobotics.ru/login
15	Зебра (подсчет линий)	1	Лекция и Индивидуальная практическая работа	https://app.redledrobotics.ru/login
16	Инверсия. Программирование движения по сложной траектории	1	Лекция и Индивидуальная практическая работа	https://app.redledrobotics.ru/login
17	Определение цвета	1	Лекция и Индивидуальная практическая работа. Эксперимент.	https://app.redledrobotics.ru/login
18	Движение до цвета по линии	1	Лекция и Индивидуальная практическая работа	https://app.redledrobotics.ru/login
19	Цветовое пространство RGB. Определение цвета по максимальному компоненту	1	Лекция и Индивидуальная практическая работа	https://app.redledrobotics.ru/login

№ п.п.	Тема	Количество часов	Форма проведения урока	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
20	Движение вдоль линии. Запись цветов маркеров на пути	1	Лекция и Индивидуальная практическая работа	https://app.redledrobotics.ru/login
21	Движение вдоль линии. Запись цветов маркеров на пути. (Параллельные процессы)	1	Лекция и Индивидуальная практическая работа	https://app.redledrobotics.ru/login
22	Массив данных	1	Лекция и Индивидуальная практическая работа	https://app.redledrobotics.ru/login
23	Сортировщик. Доставка одного кубика в сектор. Возвращение на первый перекресток	1	Лекция и Индивидуальная практическая работа	https://app.redledrobotics.ru/login
24	Сортировщик. Определение цвета кубика, доставка в соответствующий сектор. Работа с двумя кубиками	1	Лекция и Индивидуальная практическая работа	https://app.redledrobotics.ru/login
25	Сортировщик. Работа с 4-я кубиками. Финиш	1	Лекция и Индивидуальная практическая работа. Эксперимент.	https://app.redledrobotics.ru/login
26	Сортировщик. Оптимизация алгоритма	1	Лекция и Индивидуальная практическая работа	https://app.redledrobotics.ru/login
27	Определение цветов маркеров, расположенных на неизвестных позициях, на пути следования	1	Лекция и Индивидуальная практическая работа	https://app.redledrobotics.ru/login
28	Датчик расстояния. Поиск центра объекта. Измерение длины объекта	1	Лекция и Индивидуальная практическая работа	https://app.redledrobotics.ru/login
29	Датчик расстояния. Поиск ближайшего объекта	1	Лекция и Индивидуальная практическая работа	https://app.redledrobotics.ru/login
30	Перемещение робота из произвольной точки в центр полигона по датчику ультразвука	1	Лекция и Индивидуальная практическая работа. Самостоятельная работа.	https://app.redledrobotics.ru/login
31	Движение робота вдоль стены. Релейный и пропорциональный регуляторы	1	Лекция и Индивидуальная практическая работа	https://app.redledrobotics.ru/login
32	Лабиринт. Правило правой/левой руки	1	Лекция и Индивидуальная практическая работа	https://app.redledrobotics.ru/login
33	Лабиринт. Алгоритм выравнивания об стену	1	Лекция и Индивидуальная практическая работа	https://app.redledrobotics.ru/login
34	Лабиринт. Алгоритм следования вдоль стены по датчику цвета	1	Лекция и Индивидуальная практическая работа	https://app.redledrobotics.ru/login
	Итого	34 часа		

№ п.п.	Тема	Количество часов	Форма проведения урока	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Передача сообщений между контроллерами EV3 (изучается дополнительно, по мере необходимости) в рамках других уроков)	1	Лекция и Индивидуальная практическая работа	https://app.redledrobotics.ru/login
2	Передача информации между блоками по Bluetooth, копирование движения. (изучается дополнительно, по мере необходимости) в рамках других уроков)	1	Лекция и Индивидуальная практическая работа	https://app.redledrobotics.ru/login

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 327766045235508045123579633876966067016845890630

Владелец Косов Евгений Юрьевич

Действителен с 02.10.2023 по 01.10.2024