

Администрация Коченевского района
Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение
Чикская средняя общеобразовательная школа №7

РАССМОТРЕНА
на заседании педагогического совета
Протокол № 1 от «31» августа 2026г.

УТВЕРЖДАЮ
директор МКОУ Чикская СОШ №7



И.В. Ващенко

Приказ № 152 от «31» августа 2026г.

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа

«Роботех. Основы мобильной робототехники»

Направленность программы: техническая

Возраст обучающихся: 11-14 лет

Срок реализации программы: 1 год

Автор-составитель программы:
Малявко Татьяна Сергеевна,
педагог дополнительного образования
МКОУ Чикская СОШ №7
Коченевского района

р.п. Чик, 2026г.

1. Пояснительная записка

Образовательная программа разрабатывается в рамках реализации проекта Национальной технологической олимпиады (НТО) Юниоры и посвящена введению школьников в тематику создания и программирования мобильных роботов, автономных систем и интеллектуальных устройств. Программа вводит обучающихся в основы робототехники, визуального программирования микроконтроллеров, работы с датчиками и исполнительными механизмами. Данная программа дополнительного образования может применяться в качестве подготовки школьников к участию в соревнованиях по робототехнике и представляет собой системный курс, сочетающий онлайн-симуляцию и работу с реальным оборудованием.

Актуальность

В настоящий момент всё более актуальным становится применение и разработка робототехнических систем в промышленности, логистике, транспорте, сельском хозяйстве и спасательных операциях. Спрос на специалистов в области робототехники и автоматизации растёт с каждым годом. Раннее погружение школьников в инженерно-техническую среду позволяет сформировать устойчивый интерес к технологическим профессиям, развить инженерное мышление и практические навыки программирования. Программа даёт возможность школьникам попробовать себя в роли разработчиков автономных систем и подготовиться к участию в Национальной технологической олимпиаде.

Цель программы

Создание условий для формирования у обучающихся компетенций в области разработки, визуального программирования и тестирования мобильных робототехнических систем, а также развитие инженерного мышления и навыков проектной деятельности через освоение современных инструментов и технологий.

Задачи программы

Реализация целей программы подразумевает решение педагогом задач по созданию условий для:

- формирования у обучающихся представлений об устройстве и принципах работы мобильных роботов, автономных систем и их компонентов;
- формирования у обучающихся знаний в области визуального программирования микроконтроллеров в среде Scratch (mBlock), работы с датчиками и исполнительными устройствами;
- освоения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков для разработки алгоритмов автономного движения, навигации и взаимодействия с окружающей средой;
- освоения обучающимися способов проектирования, сборки, программирования и тестирования мобильных роботов для решения комплексных задач;
- формирования у обучающихся устойчивой мотивации к освоению инженерно-технических направлений и участию в соревновательной деятельности;
- формирования у обучающихся ценности командной работы, ответственности за результаты общего труда.

Отличительные особенности

Программа «Роботех. Основы мобильной робототехники» обладает рядом существенных отличительных особенностей. Методологическая новизна заключается в поэтапном погружении обучающихся в робототехнику: от работы в онлайн-симуляторе Tinkercad без необходимости наличия оборудования до постепенного перехода к реальным устройствам. Важной особенностью является интеграция двух подходов к программированию — визуального блочного программирования в среде Scratch (mBlock) и логического программирования с использованием диаграмм состояний (ПРИМС). Такой подход делает процесс освоения сложных технических концепций более доступным и увлекательным для учащихся. В программе сочетаются различные форматы работы: от индивидуального программирования до командной разработки проектов и соревновательной деятельности. Программа построена на сквозных компетенциях, включающих не только робототехнику, но и обработку сигналов, что даёт обучающимся системное понимание киберфизических систем.

Интеграция с учебными предметами

Интегративный характер программы проявляется в объединении знаний из областей информатики, физики и математики, что позволяет учащимся видеть целостную картину и понимать взаимосвязи между различными дисциплинами.

Характеристика обучающихся (входной уровень)

Обучающимися программы могут стать обучающиеся возраста 11 лет и старше, владеющие основами компьютерной грамотности и общими представлениями об информационных системах и их использовании. Специальные знания, умения и навыки, в том числе в области программирования, для обучения в рамках программы не требуются.

2. Сроки и этапы реализации программы

Образовательная программа предполагает реализацию в течение одного учебного года. Продолжительность реализации программы — 36 академических часов. Программа включает в себя 10 модулей и Введение. Первые 18 часов программы являются вводными для подготовки к НТО Юниоры, их можно проводить, используя онлайн-материалы (не обязательно наличие оборудования).

3. Планируемые результаты

Личностные результаты

- осознание ценности науки как фундамента технологий;
- развитие интереса к исследовательской деятельности, реализации на практике достижений науки;
- готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, создании учебных проектов;
- развитие интереса к техническому творчеству и инженерным профессиям.

Метапредметные результаты

- понимание и использование преимуществ командной и индивидуальной работы при решении конкретной проблемы, в том числе при создании информационного продукта;
- владение способами программирования как обобщённой деятельности управления социально-техническими системами.

Регулятивные результаты

- умение ставить цели и планировать действия для их достижения;
- способность контролировать процесс выполнения задач;
- умение корректировать действия в зависимости от условий.

Познавательные результаты

- развитие моделирующего мышления, владение способом моделирования управляемой и управляющей систем, реализуемого в концепции машин состояний;
- формулирование вопросов, фиксирующих разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта;
- способность формулировать вопросы для выявления проблем;
- умение работать с разными видами информации в цифровой среде.

Коммуникативные результаты

- эффективное взаимодействие в команде при решении задач;
- способность аргументировать свою позицию;
- умение презентовать результаты работы.

Предметные результаты

- знание теоретических основ разработки и программирования киберфизических систем, событийного программирования и расширенных иерархических машин состояний;
- понимание взаимосвязи между моделированием, программированием и управлением;
- умение конструировать программы с применением расширенных иерархических машин состояний (ПРИМС) в виртуальной среде;
- умение программировать в визуальной среде Scratch (mBlock), двигаясь от построения моделей внешней среды и систем управления к конструированию алгоритмов;
- умение собирать, настраивать и программировать мобильного робота для решения комплексных задач;
- владение навыками обработки и фильтрации сигналов с датчиков средствами Scratch (mBlock).

4. Содержание программы

№	Тема модуля	Ключевое содержание	Формы деятельности
0	Введение	Знакомство с программой курса, правила безопасности, обзор направлений робототехники, мотивация к обучению	Видео-лекция, инструктаж, вводное занятие, групповая беседа
1	Модуль «Введение в программирование автономных цифровых устройств на визуальном языке Scratch»	Основы цифровой электроники. Машины состояний для управления простыми системами. Основы ПРИМС. Визуальное программирование в Scratch (mBlock) для микроконтроллеров	Видео-лекция, практическая работа, программирование, групповая работа
2	Модуль «Теория и практика по мобильной робототехнике (в виртуальной среде)»	Создание мобильных роботов в виртуальной среде. Работа с датчиками, моторами, сервоприводами, LCD-дисплеем. Создание алгоритмов движения, навигации, захвата грузов средствами Scratch	Видео-лекция, проектирование, практические упражнения, программирование
3	Модуль «Сигналы и обработка данных»	Понятие сигнала, виды сигналов, детектирование, спектр, фильтры, модуляция, кодирование	Видео-лекция, практические задания, моделирование
4	Модуль «Разбор задач отборочного онлайн этапа»	Решение и разбор типовых задач отборочного этапа НТО Юниоры по направлению	Видео-лекция, решение нестандартных задач, анализ решений
5	Модуль «Разбор задачи финала»	Детальный разбор финальной задачи, построение алгоритмов, проектирование решения	Видео-лекция, групповое проектирование, мастер-класс, анализ решений
6	Модуль «Работа с оборудованием. Сборка, программирование и тестирование мобильного колёсного робота»	Сборка базовой платформы. Управление моторами. Тестирование	Видео-лекция, сборка, программирование, тестирование

7	Модуль «Движение по линии на полигоне»	Работа с датчиками линии. Настройка порогов. Релейный и пропорциональный регуляторы. ПИД-регулятор. Распознавание перекрёстков	Видео-лекция, моделирование, программирование, соревнования
8	Модуль «Дальномеры, ориентирование в лабиринте»	Работа с УЗ и ИК-дальномерами. Движение вдоль стены. Алгоритмы обхода лабиринта	Видео-лекция, исследовательская работа, программирование, тестирование
9	Модуль «Сервомотор, перемещение грузов»	Управление сервомотором. Конструирование захвата. Алгоритмы поиска, захвата и транспортировки грузов	Видео-лекция, моделирование, программирование, командные задания
10	Модуль «Комплексные задачи на полигоне»	Интеграция всех навыков. Навигация по координатам, запоминание пути, комплексные задачи по обнаружению и перемещению грузов	Видео-лекция, командная работа, соревнования, защита проектов

5. Тематическое планирование на 36 часов

Введение (1 час)

№	Тема занятия	Кол-во часов	Вид деятельности	Форма контроля
1	Введение в робототехнику. Знакомство с программой курса. Техника безопасности. Обзор направлений и возможностей	1	Прослушивание объяснений педагога. Просмотр презентации. Обсуждение правил техники безопасности	Наблюдение, беседа

Модуль 1. Введение в программирование автономных цифровых устройств на визуальном языке Scratch (4 часа)

№	Тема занятия	Кол-во часов	Вид деятельности	Форма контроля
1.1	Основы цифровой электроники. Введение в микроконтроллеры	1	Знакомство с платформой, интерфейс, компоненты	Наблюдение, беседа

1.2	Машины состояний для управления простыми системами. Светофор на Arduino	1	Построение диаграммы состояний. Сборка схемы. Создание скрипта	Практическая работа
1.3	Основы ПРИМС: состояния и события. Управление по кнопке	1	Изучение состояний и событий. Создание диаграммы	Практическая работа
1.4	Визуальное программирование в Scratch (mBlock). Устройство микроконтроллера	1	Изучение архитектуры микроконтроллера. Знакомство с блоками Scratch	Практическая работа

**Модуль 2. Теория и практика по мобильной робототехнике (в виртуальной среде)
(8 часов)**

№	Тема занятия	Кол-во часов	Вид деятельности	Форма контроля
2.1	Виды мобильных колёсных роботов. Компоненты для мобильного робота	1	Просмотр презентации. Изучение компонентов	Наблюдение, беседа
2.2	DC-мотор. Драйвер моторов (L293D). Схема подключения к Arduino	1	Сборка схемы в Tinkercad. Подключение мотора к драйверу	Практическая работа
2.3	Программа для управления мотором в Scratch. Подключаем два мотора	1	Создание скрипта для управления двумя моторами	Практическая работа
2.4	Ультразвуковой датчик HC-SR04. Подключение. Вывод данных	1	Подключение датчика. Создание скрипта	Практическая работа
2.5	Датчики линии. Принцип работы. Калибровка порогового значения	1	Изучение датчиков линии. Калибровка	Практическая работа
2.6	Движение по линии. Алгоритм «зигзаг» с двумя датчиками	1	Написание скрипта для движения по линии	Практическая работа
2.7	Введение в пропорциональное управление (П-регулятор)	1	Изучение принципов П-регулятора. Настройка коэффициента	Наблюдение, опрос
2.8	Программа для движения по линии с П-регулятором. Распознавание перекрёстков	1	Создание скрипта с П-регулятором. Счётчик перекрёстков	Практическая работа

Модуль 3. Сигналы и обработка данных (4 часа)

№	Тема занятия	Кол-во часов	Вид деятельности	Форма контроля
3.1	Понятие сигнала, наблюдение сигнала, гармонический сигнал	1	Лекция. Просмотр презентации. Обсуждение	Наблюдение, беседа
3.2	Детектирование сигнала: по уровню, по периоду	1	Изучение видов детектирования	Практическая работа
3.3	Понятие спектра сигнала. Фильтр низких частот	1	Лекция. Работа с графиками. Изучение фильтрации	Практическая работа
3.4	Виды модуляции и кодирования. Передача кодированного сигнала (реализация в Scratch)	1	Изучение способов кодирования. Реализация в Scratch	Практическая работа

Модуль 4. Разбор задач отборочного онлайн этапа (1 час)

№	Тема занятия	Кол-во часов	Вид деятельности	Форма контроля
4.1	Разбор задач отборочного онлайн этапа	1	Разбор типовых задач. Построение алгоритмов	Дискуссия, анализ решений

Модуль 5. Разбор задачи финала (2 часа)

№	Тема занятия	Кол-во часов	Вид деятельности	Форма контроля
5.1	Разбор задачи финала. Анализ условий, построение алгоритма	1	Знакомство с финальной задачей. Анализ условий	Наблюдение, беседа
5.2	Проектирование решения. Программирование. Защита решений	1	Проектирование решения. Программирование	Практическая работа

Модуль 6. Работа с оборудованием. Сборка, программирование и тестирование мобильной платформы (3 часа)

№	Тема занятия	Кол-во часов	Вид деятельности	Форма контроля
6.1	Инструктаж по ТБ. Компоненты для сборки. Управляем ДС-мотором	1	Инструктаж. Изучение компонентов. Подключение мотора	Наблюдение, беседа
6.2	Сборка базовой платформы. Подключение моторов	1	Сборка робота. Схема подключения	Практическая работа

6.3	Подпрограмма для управления моторами в Scratch. Тест моторов. Кнопка и RGB	1	Создание подпрограммы. Тестирование. Подключение кнопки и RGB	Практическая работа
-----	--	---	---	---------------------

Модуль 7. Движение по линии на полигоне (4 часа)

№	Тема занятия	Кол-во часов	Вид деятельности	Форма контроля
7.1	Датчики линии. Подключение. Вывод и сравнение значений	1	Подключение датчиков линии. Создание скрипта	Практическая работа
7.2	Настройка порогов и калибровка датчиков	1	Калибровка датчиков на полигоне	Практическая работа
7.3	Алгоритм движения по линии. Релейный и пропорциональный регуляторы	1	Создание скриптов с регуляторами	Практическая работа
7.4	Определение и подсчёт перекрёстков. Прохождение полигона	1	Программирование распознавания перекрёстков	Практическая работа

Модуль 8. Дальномёры, ориентирование в лабиринте (3 часа)

№	Тема занятия	Кол-во часов	Вид деятельности	Форма контроля
8.1	УЗ-дальномёр. Подключение. Вывод данных	1	Подключение УЗ-дальномёра. Создание подпрограммы	Практическая работа
8.2	ИК-дальномёр. Сравнение с УЗ. Движение вдоль стены	1	Подключение ИК-дальномёра. Программирование движения вдоль стены	Практическая работа
8.3	Алгоритм обхода лабиринта. Программа для движения в лабиринте	1	Изучение алгоритмов обхода. Создание скрипта	Практическая работа

Модуль 9. Сервомотор, перемещение грузов (3 часа)

№	Тема занятия	Кол-во часов	Вид деятельности	Форма контроля
9.1	Подключение сервомотора. Плавное управление	1	Программирование плавного движения	Практическая работа

9.2	Конструирование захвата с сервомотором. Захват груза	1	Сборка захвата. Интеграция с датчиками	Практическая работа
9.3	Сборка робота для перемещения грузов. Задание на полигоне	1	Компоновка компонентов. Выполнение задания	Практическая работа

Модуль 10. Комплексные задачи на полигоне (3 часа)

№	Тема занятия	Кол-во часов	Вид деятельности	Форма контроля
10.1	Подключение LCD-дисплея. Вывод значений датчиков	1	Подключение LCD. Вывод телеметрии	Практическая работа
10.2	Интерфейс для задания координат (X, Y) в Scratch. Алгоритм движения к точке	1	Создание интерфейса ввода координат. Разработка алгоритма навигации	Практическая работа
10.3	Комплексная задача на полигоне. Обнаружение грузов, запоминание пути, перемещение	1	Выполнение комплексного задания. Подведение итогов	Практическая работа, наблюдение

6. Организационно-педагогические условия

Кадровое обеспечение

Реализация образовательной программы может осуществляться педагогом дополнительного образования, педагогом основного общего образования по предметам естественно-научного цикла или преподавателем профессионального образования по специальностям и направлениям подготовки, соответствующим тематике программы.

Требования к опыту практической деятельности педагога: реализация общих или дополнительных общеразвивающих образовательных программ в области математики, физики, информатики, программирования, электроники, робототехники, других инженерных направлений.

Материально-техническая база

Для реализации образовательной программы требуется компьютерный класс, оснащённый рабочими станциями с выходом в сеть Интернет, и специализированное оборудование для работы с мобильными роботами.

Минимальные технические характеристики рабочих мест:

- Процессор — Intel Core i5 или AMD Ryzen 5 или выше.
- Операционная система Windows 10 (64-разрядная ОС) или выше.
- ОЗУ — минимум 8 Гб.

- Более 5 Гб свободного места на SSD или жёстком диске.

Установленное программное обеспечение:

- Браузер (Yandex Браузер или аналогичный) с доступом в интернет;
- Среда визуального программирования Scratch (mBlock) для работы с реальным оборудованием;
- Онлайн-среда Tinkercad (режим Blocks) для моделирования и виртуального программирования.

Оборудование для практической работы на реальном оборудовании:

Набор-конструктор «Роботех Юниор» на основе платформы Arduino (микроконтроллерная плата с расширениями в корпусе, электронные модули, моторы, конструктивные элементы, провода).

Полигон для проведения соревнований и испытаний:

- Поле для движения по линии с перекрёстками;
- Лабиринт для отработки навигации (из картона или пластика);
- Грузы для перемещения (небольшие предметы).

Проведение занятий в рамках образовательной программы потребует экрана или проектора, а также доски или флипчарта для общей работы.

7. Система оценки результатов

В рамках образовательной программы реализуются следующие формы контроля:

- наблюдение за решением задач в индивидуальном и командном формате;
- наблюдение за ходом обсуждения предложенных решений;
- наблюдение за поведением учащихся во время проведения рефлексии;
- практическая работа (выполнение заданий в Tinkercad и на реальном оборудовании);
- опрос по контрольным вопросам (теоретические знания);
- проведение инженерных соревнований — выполнение заданий на полигоне: движение по линии с перекрёстками, ориентирование в лабиринте, перемещение грузов.

Диагностические инструменты:

- отчёты по практическим работам (скрипты программ, схемы сборки);
- портфолио достижений (проекты, сертификаты участия в соревнованиях);
- анкетирование по мотивации и интересам;
- дневник наблюдений педагога.

Итоговая аттестация представляет собой самостоятельное выполнение индивидуальной или командной работы по теме «Комплексная задача по эвакуации груза из лабиринта / перемещению грузов по полигону» с последующей публичной защитой и обсуждением.

Общие требования к контрольно-диагностическим материалам

Предметные результаты:

- Знание теоретических основ разработки и программирования киберфизических систем, событийного программирования и расширенных иерархических машин состояний.
Задание: тестирование / опрос по контрольным вопросам.
Критерии: правильность ответов (70%+ — высокий уровень).
- Умение программировать Arduino в среде Tinkercad (Blocks) / mBlock на Scratch.
Задание: практическая работа — создание скрипта для движения робота по линии.
Критерии: скрипт работает стабильно, логика блоков читаема, используется П-регулятор.
- Умение применять ПРИМС для построения алгоритмов управления.
Задание: практическая работа — создание диаграммы состояний для задачи с кнопкой и светодиодом.
Критерии: корректное построение диаграммы, работающий скрипт.
- Умение подключать и настраивать датчики и исполнительные устройства.
Задание: практическая работа — подключение УЗ-дальномера и вывод данных.
Критерии: схема собрана верно, данные выводятся корректно.
- Умение обрабатывать и фильтровать сигналы с датчиков.
Задание: практическая работа — применение медианного фильтра к данным датчика.
Критерии: фильтр реализован корректно, выбросы устранены.

Метапредметные результаты:

- Развитие алгоритмического мышления.
Задание: оценка сложности и структуры алгоритмов в проектах.
Критерии: алгоритм логичен, эффективен, решает поставленную задачу.
- Владение способами командной работы при решении задач.
Задание: наблюдение в ходе групповой работы.
Критерии: распределение ролей, взаимопомощь, обсуждение идей.

8. Список литературы

Список учебной и дополнительной литературы для педагогов

1. Основы событийного программирования и программирования расширенных иерархических машин состояний (ПРИМС) / А.И. Воеводина, И.Г. Воеводин, Е.С. Цырульников, К.А. Шумак. — М.: Ассоциация участников технологических кружков, 2024.
2. Чарльз Петцольд. Код: тайный язык информатики. — М.: Русская редакция, 2019.
3. Scratch для Arduino: программирование микроконтроллеров в mBlock. — М.: ДМК Пресс, 2020.
4. Визуальное программирование в Scratch: практикум для школьников. — М.: Просвещение, 2021.

5. Голиков Д. Scratch для юных программистов. — СПб.: БХВ-Петербург, 2019.

Список литературы для обучающихся

1. Голиков Д. Scratch для юных программистов. — СПб.: БХВ-Петербург, 2019.
2. Монк С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами. — СПб.: Питер, 2017 (для ознакомления).
3. Интернет-ресурсы: официальный сайт Scratch, платформа Tinkercad, сообщество mBlock.